

Kod przedmiotu: 09-IOZ-JA-SP4

Pozycja planu: A.1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język angielski
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Małgorzata Modlińska mgr Alina Maciąg
Przedmioty wprowadzające	Język angielski
Wymagania wstępne	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III			30				1
IV			30				1
V			30				1
VI	E		30				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2.	K_W13	P6S_WG
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia.	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji językowych	K_U04	P6S_UW
U2	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł energii w języku angielskim	K_U12	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania.	K_K06	P6S_KO, P6S_KR
K2	Jest otwarty na komunikowanie się w języku angielskim i korzystanie z materiałów anglojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej.	K_K06	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, analiza tekstu pisanego i słuchanego, gry dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin ustny, kolokwium i zaliczenie wypowiedzi ustnej, prezentacja

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii mechanicznej: urządzenia mechaniczne, środki transportu</li> <li>• Opisywanie urządzeń i materiałów: miary, wagi, podstawowe pojęcia matematyczne</li> <li>• Podstawowa terminologia w zakresie stosowania tradycyjnych i odnawialnych źródeł energii</li> <li>• Komunikacja: analiza tekstów pisanych i nagrań, wypowiedź pisemna i ustna</li> <li>• Przygotowanie do pracy zawodowej: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna</li> <li>• Edukacja: system szkolnictwa, nazwy kierunków, wydziałów, ocenianie efektów kształcenia</li> <li>• Środowisko: zagrożenia i ochrona, zjawiska atmosferyczne, przyroda</li> <li>• Zainteresowania: sport, rozrywka, podróże, sztuka</li> <li>• Budownictwo: utrzymanie, instalacje, monitoring</li> <li>• Bezpieczeństwo, zagrożenia dla zdrowia, osiągnięcia medycyny</li> <li>• Globalizacja: różnice i podobieństwa kulturowe, dzielenie się innowacjami</li> <li>• Nowoczesne technologie: automatyzacja, sztuczna inteligencja</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin ustny	Kolokwium pisemne	Wypowiedź ustna	Prezentacja
W1	x	x		x
W2	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2	x	x	x	x
K1	x			x
K2	x			x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Cotton, D, Falvey, D, Kent, 2015. New Language Leader Upper Intermediate, Pearson Ibbotson, M, 2008. Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press
Literatura uzupełniająca	Bonamy, D., 2009. Technical English. Pearson Longman Dearholt. J.,D., 2012. Career Paths: Mechanics. Expresss Publishing Hollet V., Sydes, J, 2015, Tech Talk, Oxford Business English Mann, M, Taylore_Knowles, S, 2012, Destination B1/B2, Destination C1/C2, Macmillan <a href="https://www.ted.com">https://www.ted.com</a>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie prezentacji	10
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 09-IOZ-JN-SP4

Pozycja planu: A.1.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język niemiecki
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	mgr Dorota Grabecka mgr Jolanta Ludwiczak
Przedmioty wprowadzające	Język niemiecki
Wymagania wstępne	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III			30				1
IV			30				1
V			30				1
VI	E		30				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2.	K_W13	P6S_WG
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treściach kształcenia.	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji językowych	K_U04	P6S_UW
U2	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł	K_U12	P6S_UW

	energii w języku angielskim		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania.	K_K06	P6S_KO, P6S_KR
K2	Jest otwarty na komunikowanie się w języku niemieckim i korzystanie z materiałów niemieckojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej.	K_K06	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, analiza tekstu pisanego i słuchanego, gry dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin ustny, kolokwium i zaliczenie wypowiedzi ustnej, prezentacja

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii mechanicznej: urządzenia mechaniczne, środki transportu</li> <li>• Opisywanie urządzeń i materiałów: miary, wagi, podstawowe pojęcia matematyczne</li> <li>• Podstawowa terminologia w zakresie stosowania tradycyjnych i odnawialnych źródeł energii</li> <li>• Komunikacja: analiza tekstów pisanych i nagrań, wypowiedź pisemna i ustna</li> <li>• Przygotowanie do pracy zawodowej: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna</li> <li>• Edukacja: system szkolnictwa, nazwy kierunków, wydziałów, ocenianie efektów kształcenia</li> <li>• Środowisko: zagrożenia i ochrona, zjawiska atmosferyczne, przyroda</li> <li>• Zainteresowania: sport, rozrywka, podróże, sztuka</li> <li>• Budownictwo: utrzymanie, instalacje, monitoring</li> <li>• Bezpieczeństwo, zagrożenia dla zdrowia, osiągnięcia medycyny</li> <li>• Globalizacja: różnice i podobieństwa kulturowe, dzielenie się innowacjami</li> <li>• Nowoczesne technologie: automatyzacja, sztuczna inteligencja</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin ustny	Kolokwium pisemne	Wypowiedź ustna	Prezentacja
W1	x	x		x
W2	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2	x	x	x	x
K1	x			x

K2	x		x
----	---	--	---

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Borkowy, W, Kujawa, B, 2013. Mit Beruf auf Deutsch. Warszawa Fearn, A, Buhlmann, R., 2013. Technisches Deutsch für Ausbildung und Beruf. Verlag Europa-Lehrmittel
Literatura uzupełniająca	Steinmetz, M., Dintera, H., 2014. Deutsch für Ingenieure. Springer Vieweg Reimann, M, Dinsel, S, 2008. Großer Lernwortschatz Deutsch als Fremdsprache. Max Hueber Verlag.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie prezentacji	10
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 09-IOZ-JA-SP4

Pozycja planu:

A.1.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Język rosyjski
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Mgr Agnieszka Kwiatkowska (koordynator) Mgr Zofia Heliasz
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski
Wymagania wstępne	Znajomość języka rosyjskiego na poziomie B1

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Seminaria	Zajęcia terenowe	Liczba punktów
	(W)	(C)	(L)	(P)	(S)	(T)	ECTS*
III			30				1
IV			30				1
V			30				1
VI	E		30				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	W wyniku kształcenia student posiada znajomość struktur leksykalno-gramatycznych umożliwiających rozumienie oraz formułowanie wypowiedzi ustnych i pisemnych na poziomie B2.	K_W13	P6S_WG
W2	Zna terminologię specjalistyczną z zakresu zagadnień wymienionych w treści kształcenia.	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji językowych	K_U04	P6S_UW
U2	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł	K_U12	P6S_UW

	energii w języku rosyjskim		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	W wyniku kształcenia student jest świadomy poziomu swoich kompetencji językowych i rozumie potrzebę ich rozwijania.	K_K06	P6S_KO, P6S_KR
K2	Jest otwarty na komunikowanie się w języku rosyjskim i korzystanie z materiałów rosyjskojęzycznych oraz wykorzystuje umiejętności językowe w życiu społecznym i pracy zawodowej.	K_K06	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, analiza tekstu pisanego i słuchanego, gry dydaktyczne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin ustny, kolokwium i zaliczenie wypowiedzi ustnej, prezentacja

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii mechanicznej: urządzenia mechaniczne, środki transportu</li> <li>• Opisywanie urządzeń i materiałów: miary, wagi, podstawowe pojęcia matematyczne</li> <li>• Podstawowa terminologia w zakresie stosowania tradycyjnych i odnawialnych źródeł energii</li> <li>• Komunikacja: analiza tekstów pisanych i nagrań, wypowiedź pisemna i ustna</li> <li>• Przygotowanie do pracy zawodowej: CV, list motywacyjny, rozmowa kwalifikacyjna</li> <li>• Edukacja: system szkolnictwa, nazwy kierunków, wydziałów, ocenianie efektów kształcenia</li> <li>• Środowisko: zagrożenia i ochrona, zjawiska atmosferyczne, przyroda</li> <li>• Zainteresowania: sport, rozrywka, podróże, sztuka</li> <li>• Budownictwo: utrzymanie, instalacje, monitoring</li> <li>• Bezpieczeństwo, zagrożenia dla zdrowia, osiągnięcia medycyny</li> <li>• Globalizacja: różnice i podobieństwa kulturowe, dzielenie się innowacjami</li> <li>• Nowoczesne technologie: automatyzacja, sztuczna inteligencja</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny			
	Egzamin ustny	Kolokwium pisemne	Wypowiedź ustna	Prezentacja
W1	x	x		x
W2	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2	x	x	x	x
K1	x			x



K2	x		x
----	---	--	---

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Machnaczk A., 2011. Из первых уст – русский язык для среднего уровня. Wydawnictwo Kram, Kraków.
Literatura uzupełniająca	1. Pado A., 2006. Start.Ru Język Rosyjski dla Średniozaawansowanych. WSiP, Warszawa. 2. Gítner A., Tulina-Blumental I., 2015. Вот лексика! Repetytorium leksykalne z języka rosyjskiego z ćwiczeniami. Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa. 3. Rodimkina A., Landsman N., 2005. Rosja- Dzień Dzisiejszy- teksty i ćwiczenia. Wydawnictwo REA, Warszawa.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie prezentacji	10
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	FILOZOFIA
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopień, inżynierskie
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1.Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2.Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Zofia Zgoda dr Agnieszka Raniszewska-Wyrwa
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### a. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30						2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student uzyskuje wiedzę o podstawowych dyscyplinach filozofii, jej problemach i nurtach, niezbędną do zrozumienia współczesnych procesów społecznych.	K_W02	P6S_WG, P6S_WK
W2	Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia stosowane w filozofii oraz rozumie istotę sporów, jakie toczą się na jej obszarze.	K_W02	P6S_WG, P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Nabywa umiejętności rzetelnego formułowania i argumentowania własnych przekonań światopoglądowych i etycznych.	K_U03	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
U2	Potrafi krytycznie analizować i oceniać problemy filozoficzne obecne we współczesnej kulturze.	K_U03	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Świadomy znaczenia idei dialogu w życiu społecznym oraz uważny względem etycznych zadań wynikających z poruszanej problematyki filozoficznej.	K_K02	P6S_KO, P6S_KR
K2	Otwarty na różne sposoby argumentacji poglądów i postaw, świadomy odpowiedzialności za podejmowane decyzje zawodowe.	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny
----------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, udział w dyskusji
---------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY	<p>Zagadnienia wstępne. Człowiek i Świat: naturalny, naukowy i filozoficzny obraz świata. Przedmiot i struktura filozofii. Filozofia w systemie nauk. Teoria bytu (metafizyka) - podstawowe pojęcia i problemy. Spór o naturę bytu i pochodzenie wiedzy między Platonem i Arystotelesem. Stanowiska i nurty w ontologii. Zagadnienie prawidłości i zmienności w świecie: determinizm i indeterminizm. Problematyka wolności - jej ontologiczny i społeczno - aksjologiczny wymiar. Intelktualizm etyczny Sokratesa. Filozofia życia starożytności. Filozofia chrześcijańska wieków średnich- Św. Augustyn i Św. Tomasz. Zagadnienia poznania (epistemologia, gnoseologia): realizm i idealizm. Problem źródeł wiedzy i możliwości poznawczych człowieka. Racjonalizm i empiryzm w filozofii nowożytnej: Fr. Bacon, J. Locke, Kartezjusz, agnostycyzm D. Hume'a, filozofia krytyczna I. Kanta. Pojęcie prawdy. Filozofia człowieka (antropologia filozoficzna). Struktura bytowa człowieka. Zagadnienie cierpienia, sensu życia i śmierci. Filozofia kultury Fr. Nietzschego. Wybrane zagadnienia filozofii najnowszej: fenomenologia, filozofia dialogu, egzystencjalizm, postmodernizm.</p>
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Udział w dyskusji	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1		x	x			
U2		x	x			
K1			x			
K2			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. F. Copleston, Historia filozofii. t. I-IX, wyd. różne 2. H. Popkin, A. Stroll, Filozofia, Zysk i S-ka 2005. 3. A. Anzenbacher, Wprowadzenie do filozofii, WAM 2018.
Literatura uzupełniająca	1. J. Hartman, Wstęp do filozofii, PWN 2018. 2. W. Mackiewicz, Filozofia współczesna w zarysie, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 2017.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	6
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **A3**

**1.**

**INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

**A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Wychowanie fizyczne</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopnia (3,5 letnie, inżynierskie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. PROJEKTOWANIE INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII 2. MONITOROWANIE INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Andrzej Kostencki, mgr Adam Dahms, mgr Waldemar Zimniak, mgr Dariusz Gogolin,, mgr Monika Wiśniewska, mgr Małgorzata Targowska, mgr Grzegorz Skiba , mgr Damian Bławat
Przedmioty wprowadzające	Brak
Wymagania wstępne	Brak przeciwwskazań zdrowotnych. Studenci rehabilitacji ruchowej – zaświadczenie od lekarza specjalisty z orzeczeniem. Studenci całkowicie zwolnieni z wychowania fizycznego – zaświadczenie od lekarza specjalisty potwierdzające całkowite zwolnienie z zajęć również w grupie rehabilitacji ruchowej. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane.

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III		30					0
IV		30					0

**1. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU**

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z przyborów i urządzeń obiektu oraz wie, jakie urządzenia i przybory związane są z uprawianiem danej dyscypliny sportowej lub danego schorzenia. Zna regulamin korzystania z obiektów sportowych, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne.		
W2	Student posiada wiedzę związaną z przeprowadzeniem rozgrzewki, wie, jakie ćwiczenia wpływają na rozwój i kształtowanie zdolności motorycznych oraz zna wpływ na organizm człowieka i poprawę jego zdrowia. Student zna zasady higieny osobistej.	K_W14	
W3	Student zna przepisy gry i zasady sędziowania, testy i		

	sprawdziany oceniające sprawność fizyczną ogólną i specjalną. Student posiada aktualną wiedzę z wybranej tematyki sportowej.		
W4	Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych zna treści wychowania zdrowotnego realizowanych w ramach zajęć z rehabilitacji ruchowej. Student zna podstawowe przepisy i zasady gier zespołowych.		
W5	Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego posiada wiedzę teoretyczną związaną z kulturą fizyczną, turystyką i rekreacją oraz z wybranymi dyscyplinami sportowymi.		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Student potrafi dobrać sprzęt i przybory do danej dyscypliny sportu. Umie korzystać zgodnie z regulaminem z obiektów sportowych. Potrafi zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		
U2	Student potrafi przeprowadzić rozgrzewkę zgodnie z zasadami metodyki, potrafi kontrolować wysiłek fizyczny na podstawie swojego tętna. Student posiada podstawowe umiejętności techniczno-taktyczne w zakresie wybranej formy ruchu.		
U3	Student posiada umiejętności sędziowania oraz potrafi zastosować przepisy obowiązujące w danej dyscyplinie sportowej. Student potrafi ocenić poziom swojej ogólnej i specjalnej sprawności fizycznej na podstawie poznanych testów i sprawdzianów. Student posiada umiejętność bieżącej weryfikacji materiałów o tematyce sportowej.	K_U04	
U4	Student czasowo niezdolny do zajęć z wychowania fizycznego z przyczyn zdrowotnych potrafi wykonać zadania ruchowe w ramach swojej sprawności fizycznej. Student umie ocenić swoją sprawność fizyczną na podstawie określonych prób.		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Student jest świadomy wpływu aktywności fizycznej na swoje zdrowie oraz podejmuje się organizacji różnorodnych form aktywności rekreacyjno-sportowych.		
K2	Student potrafi pracować indywidualnie i w grupie zgodnie z zasadami fair-play.	K_K04	
K3	Poprzez kształtowanie własnych umiejętności student ma świadomość i rozumie potrzebę promowania zdrowego stylu życia.		

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w formie zajęć praktycznych i teoretycznych. Zajęcia praktyczne: pokaz, ćwiczenie przedmiotowe, instruktaż.  
Zajęcia teoretyczne: pogadanka, opis, dyskusja, referat, prezentacja.

### 2. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

1. Zarówno Semestr III i IV kończą się zaliczeniem z oceną. Zaliczeniem przedmiotu jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, wykonanie testu sprawności ogólnej „Eurofit” (październik-maj), sprawdzianów technicznych wybranych form ruchu, obecność na zajęciach jest obowiązkowa a każda nieobecność musi być odrobiona.  
2. Student grupy rehabilitacyjnej uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów, w czasie III semestru zalicza test związany z dyscyplinami Zimowych Igrzysk Olimpijskich, a w IV semestrze z dyscyplinami Letnich Igrzysk Olimpijskich. Wykonuje w każdym semestrze próby sprawnościowe dostosowane do swoich możliwości ruchowych.  
3. Student całkowicie zwolniony z zajęć wychowania fizycznego uczestniczy w zajęciach zgodnie z regulaminem studiów. Wykonuje pracę związaną z kulturą fizyczną, turystyką, rekreacją i sportem oraz odpowiada na zagadnienia z nim związane, uczestniczy w wybranych jednostkach zajęć uzgodnionych z prowadzącym.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Semestr III	<p>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu października wybrane próby z testu Eurofit</p> <p><u>2. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</u> Technika podstawowych kroków aerobikowych: step touch, step out, heel back, knee up, V-step, A-step, Grape Winde, Double step touch. . Zajęcia z piłkami (Body Ball) oraz z hantlami. Mobility.</p> <p><u>3. Forma zajęć :zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka podstawowych konkurencji lekkoatletycznych- biegi (nauka startu niskiego, wysokiego, technika kroku biegowego), skoki (w dal, wzwyż, trójskok, mierzenie rozbiegu), rzuty (dysk, oszczep, pchnięcie kulą).</p> <p><u>4. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami jeździectwa</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania w skokach i ujeżdżeniu. Nauka przygotowania jeźdźcy i konia do zajęć. Nauka wsiadania z podłoża, za pomocą przyborów. Nauka dosiadu i anglezowania (w jeździe na wprost, po łukach, po zatrzymaniu). Nauka jazdy klusie ćwiczebnym.</p> <p><u>5. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: ćwiczenia oswajające z piłką i raketką tenisową, operowanie piłką, podbijanie, odbijanie rotując w miejscu, marszu, truchcie. Nauka i doskonalenie odbicia piłki z forhendu, bekhendu. Nauka serwisu z forhendu i bekhendu.</p> <p><u>6. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: poruszanie się po boisku bez i z piłką, nauka podań i chwytów piłki, nauka kozłowania, nauka rzutów do kosza, nauka rzutu z dwutaktu.</p> <p><u>7. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka postawy siatkarskiej i sposoby poruszania się po boisku, nauka odbicia piłki sposobem oburącz górnym i dolnym, nauka zagrywki (tenisowa, dolna) i przyjęcia piłki.</p> <p><u>8. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Elementy techniki: nauka poruszania się bez piłki (starty, skoki, wieloskoki, zmiana tempa i kierunku), ćwiczenia oswajające z piłką w tym głównie: prowadzenie i przyjęcie piłki, drybling, wślizg, odbieranie piłki przeciwnikowi, żonglerka, nauka uderzenia piłki wewnętrzną częścią stopy.</p> <p><u>9. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u> Podstawowe przepisy i zasady sędziowania. Ćwiczenia oswajające z wodą (równowaga ciała, ćw. oddechowe), nauka i technika pływania stylem grzbietowym (praca nóg i ramion na łądzie i wodzie z deską i samodzielnie, ćwiczenia w nauczaniu nawrotu zwykłego, nauczanie startu z wody).</p> <p><u>10. Forma zajęć : zajęcia ogólnego rozwoju z elem. Nordic Walking</u> Nauka doboru odpowiedniego kija NW, nauka marszu na poziomie podstawowym , zdrowotnym oraz poziomie II fitness.</p> <p><u>11. Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej.</u> Zajęcia porządkowo- organizacyjne z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa ćwiczeń oraz stosowania przyborów i przyrządów na siłowni. Nauka ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych (w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</p> <p><u>12. Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim</u> Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu. Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki). Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych. Znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka. „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru). Środki odnowy biologicznej jako integralna</p>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Semestr IV	<p>część treningu sportowego. Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).</p> <p>1. Każdy student bez względu na formę zajęć (nie dotyczy zajęć z rehabilitacji ruchowej i zwolnień całkowitych) wykonuje w miesiącu maju wybrane próby z testu Eurofit</p> <p><u>2.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami aerobiku.</u>  Doskonalenie poznanych kroków i podskoków w aerobik na piłkach gimnastycznych., Body Ball, Trening funkcjonalny : Tabata</p> <p><u>3.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami lekkiej atletyki</u>  Doskonalenie techniki poznanych konkurencji lekkoatletycznych. Rozwijanie wytrzymałości biegowej, poznanie przepisów lekkoatletycznych. Biegi sztafetowe (technika przekazywania pałeczki).</p> <p><u>4.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami jeździectwa</u>  Doskonalenie dosiadów i jazdy na wprost, po łukach, serpentynach, itp. Nauka zagalopowania na prawą i lewą nogę. Nauka pokonywania przeszkód w parkurze (przeszkody pojedyncze, wysokie i schodkowe) oraz w terenie (leżące kłody, zwisające gałęzie, korzenie).</p> <p><u>5.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami tenisa stołowego</u>  Doskonalenie forhendu i bekhendu ze zmianą uderzeń. Nauka odbić top spinowych, blokowanie piłek, gry lobami, gra defensywna. Taktyka gry przy własnym serwisie i odbiorze.</p> <p><u>6.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki.</u>  Doskonalenie poznanych elementów techniki: podania, chwyt, kozłowanie i rzuty do kosza. Poruszanie się po boisku w obronie. Pivot po zatrzymaniu, rodzaje zasłon, nauka zastawienia i zbiórki z tablicy. Elementy taktyki. Rodzaje ataku: gra w przewadze i gra 1:1.</p> <p><u>7.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki siatkowej.</u>  Elementy techniki: doskonalenie poznanych elementów technicznych w piłce siatkowej, nauka przyjęcia (odbicia) piłki o zachwianej równowadze, nauka wystawienia sposobem oburącz górnym i dolnym w przód, tył, na skrzydło lewe i prawe, nauka ataku (kiwnięcie, płasowanie, zbiecie dynamiczne) oraz bloku (pojedynczy, podwójny).</p> <p><u>8.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami piłki nożnej.</u>  Doskonalenie poznanych elementów technicznych: prowadzenie i przyjęcie piłki, itp. Nauka uderzenia wewnętrznym, prostym i zewnętrznym podbiciem. Uderzenia sytuacyjne: kolanem, podudziem, udem, piersią, barkiem itp. Nauka przyjęcia i uderzenia piłki głową.</p> <p><u>9.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami pływania.</u>  Ćwiczenia osławajające ze środowiskiem wodnym ( znaczenie wyporności i oporu wody).  Doskonalenie pływania stylem grzbietowym, doskonalenie startów i nawrotów, nauka pływania stylem klasycznym, dowolnym (nauka ruchów ramion na łądzie i w wodzie).  Nauka i doskonalenie startów: z wody, z odbicia od ściany, ze słupka startowego.  Nauka i doskonalenie nawrotów: krytych, odkrytych.</p> <p>10.Forma zajęć : Zajęcia ogólnego rozwoju z elem.Nordic Walking  Doskonalenie marszu techniką fitnessową oraz sportową .</p> <p><u>11.Forma zajęć: zajęcia ogólnego rozwoju z elementami rehabilitacji ruchowej.</u>  Doskonalenie ćwiczeń na różne schorzenia: wady postawy, urazy kończyn górnych i dolnych, schorzeń układu krążenia, chorób reumatycznych(w okresie przewlekłym), chorób obwodowego układu nerwowego.</p> <p><u>12.Zajęcia teoretyczno-praktyczne dla studentów z całkowitym zwolnieniem lekarskim</u>  Znaczenie terminologii dotyczącej turystyki, rekreacji i sportu. Charakterystyka wybranych dyscyplin sportowych (gry zespołowe i inne- znaczenie techniki i taktyki).  Zasady organizacji, systemy rozgrywek i udział w imprezach sportowo-rekreacyjnych.</p>
------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	Znaczenie wychowania fizycznego, turystyki i rekreacji w życiu człowieka. „Eurofit” analiza wysiłku fizycznego (tętno-sposoby i zasady pomiaru). Środki odnowy biologicznej jako integralna część treningu sportowego. Wiedza z zakresu aktualnej literatury sportowej (wydarzenia, imprezy sportowe).
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt kształcenia	Forma oceny				
	Test	Referat	Obserwacja	Sprawdziany sprawności	
				ogólnej	specjalnej.
W3			x		
W4	x		x		
W5		x	x		
U1			x		
U2			x		x
U3			x	x	x
U4	x		x	x	
K1			x		
K2			x		
K3			x		

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bartkowiak E. 1997. Pływanie. Centralny Ośrodek Sportu. Warszawa.</li> <li>2. Dudziński Tadeusz. 2004. Nauczanie podstaw techniki i taktyki koszykówki – przewodnik do zajęć z koszykówki ze studentami kierunku nauczycielskiego. AWF Poznań.</li> <li>3. Grządziel G., Szade D. 2006. Piłka siatkowa. Technika, taktyka i elementy mini siatkówki. AWF Katowice. Katowice.</li> <li>4. Hoffman K. Systematyka ćwiczeń w nauczaniu lekkiej atletyki.</li> <li>5. Talaga J. 2006. ABC Młodego piłkarza Nauczanie techniki. Wydawnictwo Zysk i s-ka. Poznań.</li> <li>6. Dega W., Malinowska K. 1993. Rehabilitacja Medyczna — PZWL Warszawa</li> <li>7. L.Kuba,M.Paruzel-Dyja 2013r. Fitness-Nowoczesne Formy Gimnastyczne ,Podstawy teoretyczne AWF Katowice</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gallagher- Mundy Chrissie. 2007. Ćwiczenia z piłkami. Świat książki.</li> <li>2. Grykan J. 2007. Integralny tenis stołowy. Kraków.</li> <li>3. Kaczyński A. 2001. Atlas gimnastycznych ćwiczeń siłowych. Wrocław.</li> <li>4. Klocek T., Szczepanik M. 2003. Siatkówka na lekcji wychowania fizycznego. COS. Warszawa</li> <li>5. Laughlin T. 2007. Pływanie dla każdego. Buk Rower.</li> <li>6. Ljach W. 2007. Koszykówka – podręczniki dla studentów AWF. Część I i II. AWF. Kraków.</li> <li>7. Museler W. 2012. Nauka jazdy konnej. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne</li> <li>8. Korekcja wad postawy- Maria Kutzner – Kosińska AWF</li> </ol>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	4
	Studiowanie literatury	1
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		0

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: A.4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>TECHNOLOGIE INFORMACYJNE</b>
Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</b>
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ</b>
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	<b>Dariusz Skibicki, prof. dr hab. inż.</b>
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	nie dotyczy

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i zastosowania komputerowego wspomaganie projektowania w tym programów CAD, CAE oraz wytwarzania, w tym programów CAM	K_W06	P6S_WG, P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, szczególnie z wykorzystaniem języka Visual Basic for Application potrafi zaprojektować i wykonać aplikację komputerowe	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi pozyskiwać informacje baz danych i innych źródeł elektronicznych	K_U03	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się i pogłębiania swoich umiejętności praktycznych w zakresie technologii informacyjnej	K_K01	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
-----------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, kolokwium
-----------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Budowa i działanie komputera: historia idei komputera, budowa komputera, działanie komputera. System operacyjny: pojęcie systemu operacyjnego, zadania systemu operacyjnego, budowa systemu operacyjnego, historia systemów operacyjnych, użytkowanie systemów operacyjnych. Programy użytkowe: rodzaje licencji oprogramowania, niektóre rodzaje oprogramowania użytkowego, oprogramowanie inżynierskie CAD-CAM. Programowanie: pojęcia podstawowe, język programowania na przykładzie Visual Basic, programowanie dla aplikacji. Internet: korzyści i zagrożenia, rodzaje sieci, warstwowy model sieci, przeglądarki internetowe, poczta internetowa, przesyłanie plików, bezpieczeństwo w sieci.
Ćwiczenia laboratoryjne	Interfejs graficzny środowiska CAD. Zaznaczanie obiektów. Narzędzia do przeglądania rysunku. Rysowanie odcinków, luków i okręgów. Kopiowanie. Złożone obiekty rysunkowe. Lokalizacja obiektów. Modyfikowanie obiektów. Wymiarowanie. Uchwyty. Warstwy. Bloki, atrybuty i pola. Wydruk rysunku.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Test	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		X				
U1			X			
U2			X			
K1			X			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Skibicki, D., 2012. Technologia informacyjna. Wydawnictwa uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy. 2. Skibicki, D., 2012. Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich CAx. Wydawnictwa uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy.
Literatura uzupełniająca	Internet, czasopisma komputerowe

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	5

zajęcia		
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **B.1**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Matematyka
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr Monika Nowicka
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30E	30					5
II	15E	15					6
III	15	15					4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna podstawowe pojęcia oraz twierdzenia analizy matematycznej, algebry, geometrii, równań różniczkowych, statystyki przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.	K_W01	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać pojęcia i zagadnienia analizy matematycznej, algebry, geometrii, równań różniczkowych, statystyki do rozwiązywania zadań praktycznych.	K_U01	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi zdobywać potrzebne informacje z literatury matematycznej oraz baz danych.	K_U03	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdeterminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i	K_K05	P6S_KK

eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy	P6S_KR
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

<p><b>Wykład:</b> metody dydaktyczne podające - wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład problemowy z prezentacją multimedialną,</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b> metody dydaktyczne poszukujące- metoda klasyczna</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>Wykład - egzamin pisemny na koniec 1 i 2 semestru.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne - dwa kolokwia pisemne w ciągu pierwszego semestru, po jednym kolokwium pisemnym w ciągu drugiego i trzeciego semestru, obserwacja w trakcie zajęć</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p>Funkcje jednej zmiennej: funkcja złożona, różnowartościowa, odwrotna, przegląd funkcji elementarnych. Granice i ciągłość funkcji. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna i jej znaczenie geometryczne i fizyczne, pochodne wyższych rzędów, twierdzenia Rolla i Lagrange'a, reguła de L'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji. Całki nieoznaczone: podstawowe wzory rachunku całkowego, całkowanie przez podstawienie i przez części, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych. Całki oznaczone: obliczanie całek oznaczonych, zastosowania całek oznaczonych (obliczanie pola, długości łuku krzywej, objętości i pola powierzchni bryły obrotowej, momentów statycznych i bezwładności oraz środka ciężkości trapezu krzywoliniowego). Całki niewłaściwe. Elementy algebry liniowej: liczby zespolone, elementy rachunku macierzowego, układy równań liniowych. Geometria analityczna: wektory, płaszczyzna i prosta w przestrzeni, powierzchnie drugiego stopnia. Funkcje dwóch zmiennych: granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, ekstrema lokalne i globalne. Całki podwójne i potrójne. Szeregi liczbowe. Równania różniczkowe zwyczajne: równania różniczkowe rzędu pierwszego, równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach. Zmienne losowe jednowymiarowe: rozkłady i parametry. Estymacja punktowa i przedziałowa. Parametryczne testy istotności.</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Tematyka pokrywa się z tymi przedstawionymi dla wykładów.</p> <p>Na ćwiczeniach audytoryjnych studenci rozwiązują zadania i problemy wykorzystując definicje, twierdzenia oraz pozostałą wiedzę uzyskaną na wykładzie.</p>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x	x			
U1		x	x			
U2		x	x			

K1			x		
----	--	--	---	--	--

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lassak, M., 2012. Matematyka dla studiów technicznych. Supremum;</li> <li>2. Krysiński, W., Włodarski, L., 2011. Analiza matematyczna w zadaniach. PWN, cz. I i II;</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fichtenholz, G. M., 2012. Rachunek różniczkowy i całkowy. PWN, t. I i II;</li> <li>2. Lassak, M., 2009. Zadania z analizy matematycznej. Supremum;</li> <li>3. Zachwieja, G., 2010. Równania różniczkowe zwyczajne i elementy rachunku operatorowego. Supremum.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	70
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	140
Łączny nakład pracy studenta		375
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>15</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: .....

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	matematyka
Kierunek studiów	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	- Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii - Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Danuta Ozdarska
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość matematyki w zakresie programu szkoły średniej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30 <sup>E</sup>	30					5
II	15 <sup>E</sup>	15					6
III	15	15					4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Posiada podstawową wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na zrozumienie zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii.	K_W01	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy, oceny i projektowania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych.	K_U01	P6S_UW
U2	Potrafi pozyskać oraz interpretować informacje z literatury, a także wyciągać wnioski.	K_U03	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny i logiczny.	K_K05	P6S_KK

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, praca własna w oparciu o materiały pomocnicze, konsultacje

#### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny, dwa kolokwia pisemne w każdym semestrze.

#### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Funkcje jednej zmiennej: przegląd funkcji jednej zmiennej, funkcje odwrotne, granica funkcji, ciągłość funkcji. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pochodna i jej sens geometryczny, pochodne wyższych rzędów, podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego (Lagrange'a, Taylora), reguła de L'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji. Całka nieoznaczona i oznaczona: definicje, całkowanie przez części i przez podstawienie, metody całkowania podstawowych typów funkcji. Całki niewłaściwe. Zastosowania całek do obliczania długości krzywej, pola powierzchni i objętości brył obrotowych. Elementy algebry: liczby zespolone, macierze i wyznaczniki, macierz odwrotna, układy równań liniowych, wektory i własności własne macierzy. Elementy geometrii analitycznej: wektory, równania płaszczyzny i prostej w R <sup>3</sup> , powierzchnie drugiego stopnia. Funkcje dwóch zmiennych: granica i ciągłość funkcji, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne i globalne. Całki podwójne i potrójne. Równania różniczkowe zwyczajne n-tego rzędu, klasyfikacja podstawowych równań i metody ich rozwiązywania. Elementy statystyki matematycznej: zmienna losowa i jej podstawowe rozkłady, związek pomiędzy pojęciami statystyki opisowej i rachunku prawdopodobieństwa, statystyki z próby, idea i zasady estymacji punktowej i przedziałowej, modele przedziałów ufności dla parametrów struktury, weryfikacja hipotez statystycznych w rachunku strukturalnym.
Ćwiczenia audytoryjne	Rozwiązywanie zadań związanych bezpośrednio z tematyką wykładów.

#### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Ćwiczenia
W1	x	x	
U1	x	x	
U2	x	x	
K1			x

#### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lassak M., 2018, Matematyka dla studiów technicznych. Wydawnictwo SUPREMUM Bydgoszcz. Krysicki W., Włodarski L., 2022, Analiza matematyczna w zadaniach, PWN Warszawa, t. I i II. Sobczyk M., 2022, Statystyka, PWN Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Lassak M., 2009, Zadania z analizy matematycznej, Supremum Bydgoszcz. Stankiewicz W., 2021, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN Warszawa.

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	80
	Studiowanie literatury	70
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	100
Łączny nakład pracy studenta		380
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>15</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-F-SP1

Pozycja planu: B2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Fizyka
Kierunek studiów	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr Jacek Siódmiak
Przedmioty wprowadzające	
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z fizyki na poziomie ponadgimnazjalnym

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
	30	15	15				

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii	P6S_WG	P6S_WG
W2	ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.)	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	P6S_UW, P6S_UK	P6S_UW
U2	potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać pomiarów oraz opracować ich wyniki	P6S_UK, P6S_UU	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	dba o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6S_KK	

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne oraz ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie wykładu na podstawie wyników testu z tematyki wykładów; Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych na podstawie wyników kolokwiów; Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wykonania przydzielonych ćwiczeń i opracowanie wyników pomiarów.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład + ćwiczenia audytoryjne	Rola fizyki w ochronie środowiska; wielkości fizyczne i metody ich pomiaru; podstawowe oddziaływania fizyczne; elementy kinematyki i dynamiki; dynamika ruchu obrotowego na przykładzie turbiny wiatrowej; prawa zachowania; elementy hydrodynamiki; elementy termodynamiki - silniki cieplne; fizyczne podstawy działania pompy ciepła; drgania i fale oraz ich wpływ na środowisko; elektryczność i magnetyzm - silniki elektryczne; fale elektromagnetyczne oraz ich oddziaływanie z materią nieożywioną i z ożywioną; elementy fizyki współczesnej; promieniowanie jonizujące; fizyczne podstawy działania kolektorów oraz baterii słonecznych; elementy optyki geometrycznej i falowej.
Laboratorium	Statystyczne metody opracowywania wyników pomiarów; podstawowe przyrządy pomiarowe; budowa materii; elementy dynamiki ruchu postępowego i obrotowego; mechanika płynów; elementy termodynamiki; elementy optyki geometrycznej i falowej.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny		
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawozdanie
W1	x	x	
W2	x	x	
U1		x	x
U2			x
K1			x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki” Tom 1-5. PWN Warszawa 2003.</p> <p>[2] J. Massalski, M. Massalska, „Fizyka dla inżynierów”. WNT Warszawa 2009.</p> <p>[3] H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna”. PWN Warszawa 1994.</p> <p>[4] T. Dryński, „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”. PWN Warszawa 1980.</p> <p>[5] S. Przestalski, „Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki”. PWN Warszawa 1977.</p>
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Literatura uzupełniająca	<p>[1] W. M. Lewandowski, „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, WNT Warszawa 2007.</p> <p>[2] E. Boeker, R. van Grondelle, „Fizyka środowiska“, PWN Warszawa 2002.</p> <p>[3] Podręcznik internetowy: „Fizyka dla szkół wyższych” tomy 1-3 <a href="https://openstax.org">https://openstax.org</a></p>
--------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **B3**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechanika techniczna
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	Pierwszego stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr. hab. inż. Tomasz Piątkowski dr inż. Robert Kostek dr inż. Emil Smyk
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, fizyka
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki, znajomość algebry liczb i wektorów, znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego. Umiejętność realizacji pomiarów wielkości fizycznych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30	15					4
II	30	15	30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki technicznej, obejmującej prawa statyki i dynamiki klasycznej, naprężeń i odkształceń mechanicznych, wytrzymałości i metod analizy wytrzymałościowej podstawowych konstrukcji mechanicznych	K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w mechanice	K_U01	P6S_UW, P6S_UK
U2	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U04	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO

U3	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru mechaniki technicznej, w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii, potrafi pracować indywidualnie i w zespole a także dostrzegać aspekty pozatechniczne podejmowanych działań.	K_U06	P6S_UW, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K03	P6S_KK, P6S_KR
K2	dba o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K04	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład multimedialny, wykład tablicowy.  
**Ćwiczenia audytoryjne:** ćwiczenia tablicowe.  
**Ćwiczenia laboratoryjne:** realizacja ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych, pokaz, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** kolokwium, egzamin pisemny.  
**Ćwiczenia audytoryjne:** kolokwium.  
**Ćwiczenia laboratoryjne:** bieżące ocenianie przygotowania i sprawozdań.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p><b>Wykład</b> Semestr I</p>	<p><u>Statyka</u> Podstawowe prawa mechaniki, definicja siły, więzy i ich reakcje, moment siły. Płaski zbieżny układ sił – warunki równowagi. Wypadkowa dwóch sił równoległych, para sił. Płaski dowolny układ sił – warunki równowagi. Redukcja płaskiego układu sił. Tarcie i prawa tarcia. Przestrzenny układ sił – warunki równowagi. Środek ciężkości linii, figury płaskie oraz bryły.</p> <p><u>Wytrzymałość</u> Podstawowe pojęcia wytrzymałości, naprężenie i odkształcenie. Prawo Hooke’a. Proste osiowe rozciąganie i ściskanie. Moment bezwładności figur płaskich. Ścinanie. Skręcanie. Zginanie. Wytrzymałość złożona. Hipotezy wytrzymałościowe.</p>
<p>Semestr II</p>	<p><u>Kinematyka</u> Wprowadzenie do kinematyki i dynamiki. Analiza wektorowa. Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym. Ruch postępowy i obrotowy ciała sztywnego. Prędkość kątowa i przyspieszenie kątowe. Ruch płaski ciała sztywnego.</p> <p><u>Dynamika</u> Ruch prostoliniowy punktu materialnego. Ruch krzywoliniowy punktu materialnego. Dynamika ruchu względnego punktu materialnego. Teoria momentu bezwładności. Ruch postępowy, obrotowy i płaski ciała sztywnego.</p>



	Efekt żyroskopowy wirnika. Drgania swobodne, tłumione i wymuszone układu o jednym stopniu swobody.
<b>Ćwiczenia audytoryjne</b> Semestr I, II	Realizacja materiału zgodnie z treścią wykładów.
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> Semestr II	Tematy ćwiczeń laboratoryjnych: 1) Badanie siły w prętach kratownicy 2) Statyczna próba rozciągania (zwykła) 3) Statyczna próba rozciągania (ściska) 4) Statyczna próba ściskania 5) Statyczna próba zginania 6) Statyczna próba skręcania 7) Statyczna próba ścinania 8) Próby technologiczne 9) Metody doświadczalne wyznaczania masowych momentów bezwładności 10) Pomiar mocy silników 11) Pomiar momentu tarcia w łożyskach i momentu hamowania 12) Badania sprężyn 13) Pomiar wielkości kinematycznych i dynamicznych 14) Komputerowe modelowanie drgań 15) Wyważanie statyczne i dynamiczne

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
U1			x		x	
U2					x	
U3			x		x	
K1			x			
K1			x		x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	[1] Leyko J., Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka. Tom 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010. [2] Leyko J., Mechanika ogólna. Dynamika. Tom 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008. [3] Siołkowski, Mechanika techniczna. Wydawnictwo uczelniane ATR w Bydgoszcz., 1996. [4] Siołkowski, Holka H., Malec M., Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów, Wydawnictwo Uczelniane ATR w Bydgoszczy, 1997.
Literatura uzupełniająca	[5] Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa, 2007.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	120
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		175
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>9</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **B4**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	CHEMIA
Kierunek studiów	INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Łukasz Dąbrowski Dr inż. Joanna Kowalik Dr inż. Waldemar Studziński Dr inż. Anna Zalewska
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	znajomość nazw i symboli pierwiastków chemicznych oraz podstawowych praw chemicznych, umiejętność zapisywania prostych równań reakcji, umiejętność pracy w zespole

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii	K_W01	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U04	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
U2	potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać pomiarów oraz opracować ich wyniki	K_U09	P6S_UK, P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, pisemne opracowanie wyników ćwiczeń

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD	Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków. Cząsteczki związków chemicznych, rodzaje wiązań chemicznych. Podstawowe typy reakcji chemicznych. Równowagi chemiczne i równowagi fazowe. Zjawiska powierzchniowe i układy dyspersyjne. Podstawowe obliczenia chemiczne. Analiza jakościowa oraz ilościowa; analiza wody. Szereg napięciowy metali. Ogniwa elektrochemiczne. Korozja chemiczna i elektrochemiczna oraz metody jej zapobiegania. Procesy galwaniczne. Polimery - otrzymywanie, właściwości. Podstawowe cechy tworzyw sztucznych. Właściwości i zastosowanie wybranych związków organicznych.
ĆWICZENIA LABORATORYJNE	Reakcje w roztworach. Pomiar pH roztworów. Elementy analizy jakościowej i ilościowej. Oznaczanie właściwości fizycznych i chemicznych wody. Szereg napięciowy metali. Korozja chemiczna i elektrochemiczna. Powłoki galwaniczne i malarskie jako zabezpieczenie antykorozyjne. Emulsje- otrzymywanie i stabilność.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x		x	
U1			x			
U2					x	
K1			x		x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bielański A., 2014. Podstawy chemii nieorganicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN 2. Atkins P, Jones L., Laverman L.: Chemia ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020 3. Mastalerz P. 2000, Chemia organiczna, Wydawnictwo Chemiczne
Literatura uzupełniająca	1. Wranglen G., Podstawy korozji i ochrony metali., WNT Warszawa 1995 2. Krawiec H. (ed), 2019. General chemistry for engineers, Wydawnictwa AGH

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45

lub innych osób prowadzących zajęcia	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Termodynamika techniczna
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Emil Smyk
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, chemia, fizyka
Wymagania wstępne	Znajomość całek, pochodnych, podstaw fizyki i chemii

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	15	15	15				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii	K_W01	P6S_WG
W2	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany ciepła i masy; w szczególności podstawowe prawa termodynamiki, opisu procesów przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń IOZE	K_W11	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	K_U01	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać pomiarów oraz opracować ich wynik	K_U09	P6S_UK, P6S_UU

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K03	P6S_KK, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, ćwiczenia tablicowe
-------------------------------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium, przygotowanie sprawozdań, aktywność na zajęciach
-------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p><u>Podstawy termodynamiki:</u> podstawowe pojęcia i założenia w termodynamice, właściwości systemów termodynamicznych; konwersja energii i ogólna analiza energii; właściwości czystych substancji; przemiany termodynamiczne; analiza energii w układach zamkniętych; analiza masy i energii objętości kontrolnych; entalpia; cykl Carnota</p> <p><u>Wybrane zagadnienia numerycznej CFD</u> Podstawowe założenia metod CFD; dostępne narzędzia analiz; podstawowe zasady tworzenia analiz CFD</p>
Ćwiczenia audytoryjne	<p>Ćwiczenia obliczeniowe z zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczenie ciśnienia;</li> <li>• Proste przekształcenia energii;</li> <li>• Ciepło;</li> <li>• Praca;</li> <li>• Pierwsza zasada termodynamiki;</li> <li>• Stan i funkcje stanów doskonałych;</li> <li>• Roztwory gazowe;</li> </ul>
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematy ćwiczeń laboratorium Termodynamiki Technicznej (wybrane )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar kalorymetryczny;</li> <li>• Wyznaczanie współczynnika przenikania ciepła;</li> <li>• Suszenie wilgotnych materiałów;</li> <li>• Badanie wymienników ciepła;</li> <li>• Parametry i przemiany powietrza wilgotnego;</li> <li>• Pomiar temperatur;</li> <li>• Transport ciepła poprzez kondukcje;</li> <li>• Transport ciepłą poprzez radjacje;</li> </ul>

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Zaliczenie ustne	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Sprawozdanie	Aktywność
W1	X	X	X		X
W2	X	X	X		X
U1	X	X	X	X	

U2				X	
K1				X	X

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szargut, J. (2021). Termodynamika, Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>2. Wiśniewski, S. (2021). Termodynamika techniczna, Wydawnictwo WNT.</li> <li>3. Boles, M. A., Çengel, Y. A. (2018). Thermodynamics: An Engineering Approach, Mcgraw-Hill Education.</li> <li>4. Cieśliński, J., Grudziński, D., Jasiński, W., Pudlik, W. (2008). Termodynamika. Zadania i przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grabarczyk, C. (2012). Mechanika gazów: jednowymiarowe przepływy ustalone. Wydawnictwo WNT.</li> <li>2. Cengel, Y. A. (2010). Fluid mechanics. McGraw-Hill Education.</li> <li>3. Hendiger, J., Ziętek, P., &amp; Chludzińska, M. (2013). Wentylacja i klimatyzacja: materiały pomocnicze do projektowania. Venture Industries Sp. z oo.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mechanika Płynów
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Emil Smyk
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, mechanika techniczna
Wymagania wstępne	Znajomość rachunku wektorowego, podstawowe wiadomości o teorii pola, równaniach różniczkowych cząstkowych, kinematyce i dynamice punktu materialnego i ciała sztywnego

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	15	15					3
V			15				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z mechaniką płynów	K_W01	P6S_WG
W2	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, masy; w szczególności podstawowe prawa mechaniki płynów	K_W11	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać pomiarów podstawowych parametrów płynów oraz opracować otrzymane wyniki	K_U09	P6S_UW
U2	potrafi zaprojektować prosty system techniczny z zakresu eksperymentalnej mechaniki płynów	K_U11	P6S_UW

## KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1	zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć z zakresu mechaniki płynów; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia tablicowe, dyskusja, sprawozdania.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian, przygotowanie sprawozdań

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	<p><u>Podstawy mechanik płynów:</u> podstawowe pojęcia i założenia w mechanice płynów, ich właściwości; podstawy kinematyki płynów, podstawowe równania mechaniki płynów; statyka płynów; dynamika płynu nielepkiego bez przewodzenia ciepła; analiza nieparametryczna (twierdzenie Buckingham/pi);</p> <p><u>Przepływ płynów lepkich:</u> Dynamik płynów lepkich; przepływ płynów lepkich w przewodach pod ciśnieniem; opływ ciał tępych i opływowych;</p> <p><u>Wybrane zagadnienia dynamiki gazów</u> Wstęp do przepływów gazów pod ciśnieniem; podstawy termodynamiki;</p> <p><u>Wybrane zagadnienia numerycznej mechaniki płynów</u> Podstawowe założenia metod CFD; dostępne narzędzia analiz; podstawowe zasady tworzenia analiz CFD</p>
Ćwiczenia audytoryjne	Ciśnienie hydrostatyczne; parcie na powierzchnie płaskie i zakrzywione; stateczność; przepływy pod ciśnieniem w kanałach zamkniętych; przepływy swobodne nieustalone i ustalone; parcie dynamiczne strumienia.
Ćwiczenia laboratoryjne	<p>Tematy ćwiczeń laboratorium Mechaniki Płynów*:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiar ciśnienia za pomocą manometrów hydrostatycznych</li> <li>– Pomiar natężenia przepływu powietrza</li> <li>– Pomiar prędkości i pola ciśnień za pomocą sond spiętrzających</li> <li>– Profil prędkości w rurze kołowej</li> <li>– Klasyczne doświadczenie Reynoldsa</li> <li>– Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane lepkością cieczy</li> <li>– Straty ciśnienia w przewodach zamkniętych wywołane miejscowymi przeszkodami</li> <li>– Współpraca szeregową i równoległą wentylatorów</li> <li>– Równowaga względna cieczy</li> <li>– Wyznaczanie krzywych płynięcia cieczy lepkich nienewtonowskich</li> <li>– Pomiar lepkości cieczy</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Linia energii całkowitej, linia piezometryczna</li> <li>– Napór hydrodynamiczny</li> <li>– Płaski i osiowoosymetryczny opływ ciał płynem rzeczywistym</li> <li>– Wizualizacja opływu ciał</li> <li>– Parcie hydrostatyczne</li> <li>– Zastosowanie analogii hydraulicznej do badań płaskich przepływów naddźwiękowych</li> <li>– Stosunek prędkości średniej do prędkości maksymalnej przepływu płynu w rurze kołowej</li> <li>* Przedstawiony wykaz ćwiczeń dostosowany do liczności grupy Laboratoryjnej (wybrane tematy po uzgodnieniu z prowadzącym wykład)</li> </ul>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Kolokwium	Sprawdzian	Sprawozdanie
W1	x	x			x
W2	x	x			x
U1			x	x	x
U2			x	x	
K1					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jeżowiecka-Kabsch, K., &amp; Szewczyk, H. (2001). <i>Mechanika płynów</i>. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (dostępne online).</li> <li>2. Orzechowski, Z., Prywer, J., &amp; Zarzycki, R. (2001). <i>Mechanika płynów w inżynierii środowiska</i>. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.</li> <li>3. Cengel, Y. A. (2010). <i>Fluid mechanics</i>. McGraw-Hill Education.</li> <li>4. Puzyrewski, R., &amp; Sawicki, J. (1987). <i>Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki</i>. Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>5. Kubrak, E., &amp; Kubrak, J. (2018). <i>Podstawy obliczeń z mechaniki płynów w inżynierii i ochronie środowiska</i>. Wydawnictwo SGGW.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grabarczyk, C. (2012). <i>Mechanika gazów: jednowymiarowe przepływy ustalone</i>. Wydawnictwo WNT.</li> <li>2. Idelchik, I. E. (1986). <i>Handbook of hydraulic resistance</i>. Washington, DC, Hemisphere Publishing Corp. (translation).</li> <li>3. Hendiger, J., Ziętek, P., &amp; Chludzińska, M. (2013). <i>Wentylacja i klimatyzacja: materiały pomocnicze do projektowania</i>. Venture Industries Sp. z oo.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	15
	Przygotowanie do zajęć	15

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta		120
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	BHP i ergonomia instalacji odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Poziom studiów	Studia Pierwszego stopnia (3.5-letnie, inżynierskie)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz KAŁACZYŃSKI, dr inż.,
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę ekonomiczną, prawną i społeczną znajdującą zastosowanie w procesach związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej związanej z OZE	K_W02	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma wiedzę pozwalającą na identyfikowanie zagrożeń w użytkowaniu sprzętu technicznego, zna podstawy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii OZE	K_W03	P6S_WG
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji instalacji OZE	K_U07	P6S_UW, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje w obszarze OZE	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, zaliczenie pisemne lub ustne

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Prawne aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w uregulowaniach krajowych – ustawa – Kodeks pracy rozporządzenia i międzynarodowych. Zasady kształtowania BHP. Organy nadzoru nad warunkami pracy.</li><li>2. Prawa i obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.</li><li>3. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące budynków i pomieszczeń pracy oraz terenów z nimi związanych. Zasady ogrzewania i wentylacji budynków i pomieszczeń pracy</li><li>4. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej. Odzież i obuwie robocze.</li><li>5. Skutki nieprzestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.</li><li>6. Postępowanie w związku z wypadkiem przy pracy i chorobą zawodową oraz świadczenia z tego tytułu</li><li>7. Elementy ergonomii fizjologii i higieny pracy</li><li>8. Czynniki występujące w środowisku pracy - Zagrożenia i profilaktyka w środowisku pracy</li><li>9. Zagrożenia od instalacji odnawialnych źródeł energii (prace na wysokościach, warunki pracy z instalacją elektryczną, specyfika pracy instalatora odnawialnych źródeł energii)</li><li>10. Ergonomiczna ocena instalacji odnawialnych źródeł energii.</li><li>11. Wymagania bezpieczeństwa dla instalacji odnawialnych źródeł energii.</li><li>12. Postępowania w sytuacjach zagrożenia awarii i wypadków</li><li>13. Ocena ryzyka stwarzanego przez instalacje odnawialnych źródeł energii,</li><li>14. Maszyny i inne urządzenia techniczne, narzędzia pracy.</li><li>15. Znaki i sygnały bezpieczeństwa.</li></ol>
-----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x			
K1			x			

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Przybyliński B., 2012. BHP i ERGONOMIA. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz. Rączkowski B., 2010. BHP w praktyce. ODDK, Gdańsk. Rozporządzenie Ministra Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003r. nr 169, poz. 1650; z późn. zm.).
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Ustawa Kodeks pracy (Dz.U. z 1998 r. nr 106, poz. 668 z późn. zm.). Uzarczyk A., 2009. Czynniki szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy. ODDK, Gdańsk.
Literatura uzupełniająca	BHP 2014-podręczny zbiór przepisów. C.H. Beck, Warszawa. Koradecka D., 2008. Bezpieczeństwo i higiena pracy. CIOP, Warszawa.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	6
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	4
Łączny nakład pracy studenta		30
<b>Liczba punktów ECTS</b>		1

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ</b>
Kierunek studiów	<b>Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii</b>
Poziom studiów	<b>Pierwszego stopnia (inż.)</b>
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	wszystkie
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Janusz Musiał, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Rozróżnia własność chronioną prawem autorskim i prawem własności przemysłowej	K_W02	P6S_WG P6S_WK
W2	Zna podstawową terminologię, zasady i procedury z zakresu własności intelektualnej	K_W13	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Umie interpretować podstawowe przepisy dotyczące własności intelektualnej	K_U03	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
U2	Potrafi ocenić podmioty i przedmioty ochrony praw autorskich i własności przemysłowej	K_U08	P6S_UW P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności oddziaływania działalności intelektualnej na rozwój techniki	K_K03	P6S_KK P6S_KR

## 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny
----------------------

## 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU



zaliczenie pisemne

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Temat: Podstawowe pojęcie z zakresu własności intelektualnej. Cel: Zapoznanie z celem ochrony własności intelektualnej – ochrona sformalizowana i niesformalizowana.
	Temat: Pojęcie utworu. Kryteria podziału utworów, rozpowszechniania i rodzaju ochrony. Prawa pokrewne i ich zakres przedmiotowy. Cel: Przedstawienie problemu ustalenia utworu oraz przypisanie go twórcy.
	Temat: Czas trwania autorskich praw majątkowych i ich przejście na inne osoby. Ochrona szczególna utworów audiowizualnych i programów komputerowych. Prawa pokrewne. Cel: Omówienie czasu ochrony autorskiej i majątkowej utworów. Prawa nie twórców do utworu.
	Temat: Powstanie praw własności przemysłowej i autorskiej. Cel: Wskazanie na rozwój cywilizacyjny świata poprzez wdrażanie własności przemysłowej.
	Temat: Rodzaje praw własności przemysłowej. Ograniczenia prawa własności przemysłowej. Licencjonowanie praw własności przemysłowej. Cel: Zapoznanie z podstawowymi prawami twórców własności przemysłowej oraz jej rodzajami.
	Temat: Prawne aspekty ochrony własności intelektualnej. Cel: Wskazanie podstaw prawnych związanych z OWI.
	Temat: Procedura zgłoszenia wynalazku, wzoru użytkowego i przemysłowego. Zadania Urzędu Patentowego. Cel: Zapoznanie z procedurami o ochronę patentem, prawem ochronnym lub prawem z rejestracji podmiotów własności przemysłowej.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Obserwacja i rozmowa	Zaliczenie pisemne
W1						X
W2						X
U1					X	X
U2						X
K1					X	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Przybyliński B., 2012. Ochrona własności intelektualnej. Wydawnictwa Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</li><li>2. Ustawa z dn. 30 czerwca 2000 r. - Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2003 r. nr 119 poz. 1117 z późn. zm.).</li><li>3. Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006 nr 90 poz. 631 z późn. zm.).</li></ol>
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. z 2003 nr 153, poz. 1503 z późn. zm.).
Literatura uzupełniająca	1. Barta J., Markiewicz R., 2010. Prawo autorskie. Wydawnictwo Wolters Kluwer, Warszawa. 2. Kostański P., Żelechowski Ł., 2014. Prawo własności przemysłowej, Warszawa. 3. Michniewicz G. 2019. Ochrona własności intelektualnej. Wydawnictwo CH Beck.

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	0
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	5
Łączny nakład pracy studenta		25
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: B9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy elektrotechniki i elektronika
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie Instalacji OZE 2. Monitorowanie Instalacji OZE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Kolber, dr inż. Daniel Perczyński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	matematyka i fizyka
Wymagania wstępne	Znajomość analizy matematycznej i zagadnień z zakresu fizyki na poziomie odpowiadającym programowi pierwszego semestru z przedmiotów matematyka i fizyka na Wydziale Inżynierii Mechanicznej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	30		30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe	K_W04	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do doboru prostych układów elektrycznych, analizy obwodów elektrycznych (w tym obwodów wielofazowych) oraz rozumienia zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych towarzyszących wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej pozwalającą na rozumienie działania systemu elektroenergetycznego i zasad regulacji napięcia i mocy	K_W05	P6S_WG

...			
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać pomiarów oraz opracować ich wyniki	K_U09	P6S_UK, P6S_UU
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	zdeteminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy	K_K05	P6S_KK, P6S_KR
...			

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
-----------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
-----------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	<p>Wielkości fizyczne i ich oznaczenia (układ jednostek SI). Konwencje stosowane w elektrotechnice. Sygnały elektryczne.</p> <p>Pomiary wielkości elektrycznych. Wykonywanie pomiarów natężenia prądu, napięcia i mocy. Opracowanie wyników, ocena dokładności wyników pomiarów.</p> <p>Ładunek i pole elektryczne. Napięcie i prąd elektryczny. Pojemność elektryczna, kondensatory.</p> <p>Źródła energii i odbiorniki. Moc i energia elektryczna. Prawa: Ohma, Joule'a i Kirchhoff'a.</p> <p>Podstawowe metody analizy obwodów elektrycznych. Prąd przemienny. Analiza obwodów zawierających elementy R, L, C. Rezonans napięć i prądów</p> <p>Kompensacja mocy biernej. Pole magnetyczne, indukcja elektromagnetyczna. Elektromagnetyczna i elektromechaniczna konwersja energii (transformator, maszyny synchroniczne, maszyny indukcyjne, maszyny prądu stałego).</p> <p>Układy trójfazowe. Pomiary mocy i energii w układach trójfazowych. Wytwarzanie, przesyłanie i użytkowanie energii elektrycznej. Układy sieci niskiego napięcia. Stany nieustalone w obwodach elektrycznych.</p> <p>Przyrządy półprzewodnikowe. diody, tranzystory, wzmacniacze mocy, wzmacniacze operacyjne. Układy prostownikowe i falowniki. Stabilizowane zasilacze impulsowe. Podstawowe układy analogowe i cyfrowe.</p> <p>Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizmy żywe. Zasady bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych.</p>
Ćwiczenia	Pomiary prądu, napięcia i mocy czynnej. Pomiary prądów i napięć

laboratoryjne	w rozgałęzionym obwodzie elektrycznym. Pomiary rezystancji. Badanie właściwości połączeń źródeł napięcia stałego. Wykorzystanie oscyloskopu do obserwacji i rejestracji przebiegów. Badanie wybranych elementów półprzewodnikowych. Badanie niestabilizowanych zasilaczy sieciowych. Badanie filtrów. Badanie przebiegów prądów i napięć w elementach R, L, C. Badanie transformatora jednofazowego. Badanie układów trójfazowych. Badanie maszyny elektrycznej prądu stałego. Badanie maszyny elektrycznej trójfazowej. Badanie elementów automatycznego sterowania.
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i dyskusja
W1			x			
W2			x			
U1					x	
U2					x	
K1						x
...						

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Opydo W., 2012. Elektrotechnika i elektronika. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2. Hempowicz P. i in., 2013. Elektrotechnika i elektronika dla nie elektryków. WNT Warszawa
Literatura uzupełniająca	1. Marecki J., 1999. Podstawy przemian energetycznych. WNT Warszawa 2. Meller W., 2003. Metody analizy obwodów liniowych. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy 3. Wawrzyński W., 2003. Podstawy współczesnej elektroniki. OW Politechniki Warszawskiej

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	12
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań )	25
Łączny nakład pracy studenta		119
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C1

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy budowy maszyn i instalacji OZE
Kierunek studiów	<b>Inżynieria odnawialnych źródeł energii</b>
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5-letnie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Stanisław Mroziński Dr inż. Robert Sołtysiak Dr inż. Maciej Kotyk
Przedmioty wprowadzające	Mechanika techniczna, materiałoznawstwo
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
II	15	15					
III	15	15	30				
IV				15			

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z inżynierii odnawialnych źródeł energii	MBM1_W01	T1A_W01
W2	ma wiedzę w zakresie mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki płynów	MBM1_W04	1A_W03 T1A_W07
W3	ma wiedzę o eksploatacji maszyn wykorzystywanych podczas produkcji energii odnawialnej	MBM1_W06	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06
W4	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	MBM1_W14	T1A_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych,	MBM1_U01	T1A_U01

	katalogów, norm i patentów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie		
U2	potrafi zaprojektować proste maszyny, urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych, eksploatacyjnych i ekonomicznych,	MBM1_U11	T1A_U07 T1A_U09 T1A_U10
U3	potrafi przygotować dokumentację techniczną zrealizowanego zadania projektowego	MBM1_U03	T1A_U03 T1A_U07
U4	posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi maszyn i urządzeń oraz narzędzi informatycznych	MBM1_U06	T1A_U01 T1A_U06
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	MBM1_K01	T1A_K01
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	MBM1_K02	T1A_K02

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

<p>Wykład: wykład multimedialny, wykład tablicowy  Ćwiczenia audytoryjne: ćwiczenia tablicowe  Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia na stanowiskach badawczych  Ćwiczenia projektowe: praca z prowadzącym nad przydzielonym projektem</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>Wykład: kolokwium  Ćwiczenia audytoryjne: kolokwium  Ćwiczenia laboratoryjne: bieżąca ocena przygotowania i wykonanych sprawozdań  Ćwiczenia projektowe: bieżąca ocena postępów w projekcie oraz ocena końcowa.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykłady</b> - Wstęp do konstruowania: konstruowanie ze względu na kryteria wytrzymałościowe, sztywnościowe i dynamiczne, ze względu na techniki wytwarzania, ze względu na eksploatację, likwidację. Uszkodzenia elementów konstrukcyjnych: podział, charakterystyka uszkodzeń, fizyczne procesy, modelowanie - metody obliczeń. Zagadnienia tribologiczne. Połączenia śrubowe i gwintowe: wytrzymałość gwintu, mechanizmy śrubowe, rozkłady sił, zagadnienia sprawności, mechanizmy śrubowe toczne. Obliczenia połączeń śrubowych (I-IV przypadek), połączenia zaciskowe. Obliczenia połączeń spawanych czołowych, pachwinowych. Obliczenia połączeń spoinami pachwinowymi. Połączenia spajane - zgrzewane, lutowane i klejone. Połączenia czopowe kształtowe: wpustowe, wielowypustowe, kołkowe, sworzniowe. Połączenia czopowe cierne pośrednie.</p> <p>Konstruowanie osi i wałów, metody obliczeń wytrzymałościowych, sztywnościowych i dynamicznych. Ogólne zasady łożyskowania i sprzęgania wałów - dobór rodzaju łożyskowania oraz ogólne rodzaje sprzęgieł.</p> <p>Łożyska toczne - budowa i rodzaje, trwałość łożysk, nośność ruchowa i</p>
------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>spoczynkowa. Konstruowanie węzłów łożyskowych. Łożyska ślizgowe - rodzaje i ich zastosowanie, łożyska na tarcie mieszane i płynne. Sprzęgła i hamulce, cechy konstrukcyjne sprzęgieł, obliczenia sprzęgieł. Przekładnie mechaniczne: zębate, łańcuchowe, pasowe, cierne. Na przykładach omówione zostaną przykłady przekładni zębatach, łańcuchowych, ciernych (z tarciami zewnętrznymi oraz wewnętrznymi). i zagadnieniami trwałości przekładni. Konstruowanie przekładni obiegowych, jedno i wielostopniowych – cechy konstrukcyjne-obliczenia. Przekładnie i mechanizmy falowe istota działania, zastosowanie, konstrukcja. Wariatory cierne, łańcuchowe i impulsowe. Napędy specjalne, zastosowanie, budowa. Zagadnienia sprawności przekładni oraz samohamowności.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> - przykładowe zadania ilustrujące metodykę projektowania obliczeń podstawowych parametrów pracy elementów przekładni mechanicznych hydraulicznych czy pneumatycznych omawianych w ramach wykładu.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne</b> - analiza zarysu zęba koła zębatego – korekcja uzębienia i jej wpływ na współpracę kół zębatach. Określenie wytrzymałości zębów kół zębatach na wyłamanie. Analiza dynamiki układu napędowego podczas rozruchu – określenie współczynnika przeciążenia. Badanie poślizgu przekładni pasowej z pasem płaskim klinowym. Analiza pracy sprzęgieł podatnych.</p> <p><b>Projekt</b> – Student ma za zadanie opracować projekt konkretnego urządzenia według określonych przez prowadzącego założeń konstrukcyjnych. Projekt powinien obejmować prace związane z procesem konstruowania prowadzące do doboru cech konstrukcyjnych poszczególnych części urządzenia z wykorzystaniem podstawowych obliczeń wytrzymałościowych oraz programów komputerowych wspomagających prace inżynierskie. Projekt musi zostać zakończony rysunkiem złożeniowym konstrukcji oraz minimum trzema rysunkami wykonawczymi.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1-W4	x	x				
U1-U4			x	x	x	
K1-K2				x	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dietrich M. 1999. Podstawy konstrukcji maszyn. WNT. Warszawa.</li> <li>2. Szala J. 1997. Napędy mechaniczne. Wydawnictwa UTP.</li> <li>3. Mroziński S. 2011. Podstawy konstrukcji maszyn – laboratorium, Wydawnictwa UTP</li> <li>4. Kocańda S. Szala J., Podstawy obliczeń zmęczeniowych, 1997.</li> <li>5. Mazurkiewicz, A. 1999: Modelowanie transformacji wiedzy do praktyki w budowie i eksploatacji maszyn, ITE, Radom – Poznań.</li> </ol>
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Literatura uzupełniająca	Podręczniki z serii wydawniczej: Podstawy konstrukcji maszyn, Wydawnictwa PWN. Katalogi i normy
--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	105
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		200
<b>Liczba punktów ECTS</b>		

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inżynieria materiałowa w Odnawialnych Źródłach Energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Małgorzata Trepczyńska-Lent Dr inż. Artur Kościuszko
Przedmioty wprowadzające	Chemia, Fizyka, Matematyka, Mechanika techniczna
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza, z zakresu matematyki, fizyki, chemii oraz mechaniki

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	15						2
II	15 <sup>E</sup>		30				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu materiałów inżynierskich stosowanych w budowie urządzeń odnawialnych źródeł energii	K_W04	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma wiedzę na temat podstawowych właściwości użytkowych materiałów inżynierskich (stopy metali, ceramika, szkło, tworzywa polimerowe oraz materiały kompozytowe) niezbędną w projektowaniu urządzeń odnawialnych źródeł energii	K_W09	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesów technologicznych i logistycznych w oparciu o właściwości materiałów stosowanych materiałów	K_U05	P6S_UW
U2	potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny z uwzględnieniem racjonalnego doboru materiałów inżynierskich, w oparciu	K_U11	P6S_UW, P6S_UO

	o ich właściwości użytkowe		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość wpływu doboru materiału do projektowanego produktu na aspekty ekonomiczne i środowiskowe, w szczególności w kontekście zagospodarowania produktu po zakończeniu jego cyklu życia.	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, metoda przypadków,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

semestr 1(wykład) -  
semestr 2 (wykład) - egzamin  
semestr 2 (ćwiczenia laboratoryjne) - sprawozdania i sprawdziany

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

semestr 1 (wykład)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klasyfikacja materiałów.</li> <li>- Materiały metalowe: budowa, właściwości.</li> <li>- Stopy żelaza z węglem.</li> <li>- Metale nieżelazne i ich stopy.</li> <li>- Materiały ceramiczne.</li> <li>- Materiały kompozytowe.</li> </ul>
semestr 2 (wykład)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klasyfikacja tworzyw polimerowych,</li> <li>- Struktura materiałów polimerowych</li> <li>- Przemiany fazowe i właściwości termiczne materiałów polimerowych,</li> <li>- Właściwości mechaniczne materiałów polimerowych,</li> <li>- Charakterystyka tworzyw termoplastycznych,</li> <li>- Charakterystyka duroplastów,</li> <li>- Charakterystyka elastomerów,</li> <li>- Charakterystyka kompozytów na osnowie polimerowej,</li> </ul>
semestr 2 (ćwiczenia laboratoryjne)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wprowadzenie, regulamin BHP,</li> <li>- Gęstość materiałów inżynierskich,</li> <li>- Gęstość pozorna i gęstość nasypowa,</li> <li>- Rozszerzalność cieplna materiałów inżynierskich,</li> <li>- Analiza termiczna materiałów inżynierskich,</li> <li>- Stany fizyczne polimerów,</li> <li>- Ocena właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich wyznaczana przy statycznym rozciąganiu,</li> <li>- Ocena twardości metali metodą Rockwella</li> <li>- Ocena twardości metali metodą Vickersa</li> <li>- Ocena twardości tworzyw polimerowych i kompozytów</li> <li>- Ocena właściwości materiałów podczas ściskania</li> <li>- Ocena właściwości materiałów kompozytowych podczas zginania</li> <li>- Badania makroskopowe stopów metali</li> <li>- Badania mikrostruktury stopów metali</li> <li>- Podsumowanie zajęć laboratoryjnych</li> </ul>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Sprawdzian	Sprawozdanie	Obserwacja i rozmowa
W1		x		x		
W2		x		x		
U1				x	x	
U2				x	x	
K1						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Blichlarski, M.: Inżynieria materiałowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2017,</li> <li>2. Dobrzański, L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002,</li> <li>3. Ciszewski, A.; Radomiski, T.; Szummer, A.: Materiałoznawstwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998,</li> <li>4. Ashby, M., Shercliff, H., Cebon, D.: Inżynieria materiałowa, tom 1 i 2, Wydawnictwo Galatyka, Łódź 2011,</li> <li>5. Żuchowska D.: Polimery konstrukcyjne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000,</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ashby, M., Shercliff, H., Cebon, D.: Materials, Engineering, Science, Processing and Design, Elsevier, 2018,</li> <li>2. Callister, W.D., Rethwish, D.G.: Materials Science and Engineering, Willey 2019</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	60
	Studiowanie literatury	23
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		175
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>7</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Systemy pomiarowe Odnawialnych Źródeł Energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie Instalacji OZE 2. Monitorowanie Instalacji OZE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Piotr Kolber, dr inż. Daniel Perczyński, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki i elektronika
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15		15				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną wiedzę o przesyłaniu energii elektrycznej, sieciach przesyłowych i rozdzielczych, budowie linii i stacji elektroenergetycznych oraz elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej w tym wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć, oraz wpływie rozproszonych źródeł przy ich współpracy z siecią energetyczną	K_W07	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.)	K_W08	P6S_WG P6S_WK
...			
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i	K_U05	P6S_UW

	urządzeniami umożliwiającymi monitorowanie, pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących procesy i instalacje zawierające odnawialne źródła celem ograniczenia strat energii oraz redukcją emisji związanej z energetyką konwencjonalną		
U2	potrafi przeprowadzić badanie systemu technicznego dotyczącego odnawialnych źródeł energii oraz nadzorować proces jego eksploatacji	K_U10	P6S_UW
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	dba o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K04	P6S_KK
...			

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne
-----------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
-----------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Zagadnienia dotyczące technik pomiarowych wykorzystywanych do oceny wybranych parametrów procesów związanych z systemami i sieciami zawierającymi odnawialne źródła energii: pomiar energii elektrycznej, cieplnej, prędkości wiatru. Sposoby dokonywania pomiarów oraz zasady interpretacji uzyskanych wyników. Metody poszukiwania punktu mocy maksymalnej generatora fotowoltaicznego przez falownik i związane z tym realizacje pomiarowe. Moduły komunikacyjne falowników fotowoltaicznych. Analizatory i rejestratory instalacji fotowoltaicznej. Układy pomiarowe charakterystyk prądowo-napięciowych modułu fotowoltaicznego. Badania termowizyjne w systemach fotowoltaicznych. Systemy monitoringu parametrów energetycznych wiatru. Rodzaje oprogramowania służącego ocenie zasobów wiatrowych na danym terenie. Dotykowe i bezdotykowe metody pomiaru prędkości obrotowej. Przetworniki obrotowe umożliwiające określenie położenia kąтового. Rodzaje czujników temperatury. Wpływ systemów odnawialnych źródeł energii (fotowoltaiczne, wiatrowe) na parametry energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych i związane z tym monitoring jakości zasilania.
Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień: badanie układu pomiaru energii elektrycznej, ciepła, przepływu wody, badanie układów pomiaru wielkości nieelektrycznych, w tym prędkości wiatru, temperatury i prędkości obrotowej

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin	Egzamin	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja

	ustny	pisemny				i dyskusja
W1			x			
W2			x			
U1					x	
U2					x	
K1						x
...						

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Soliński I., Ostrowski J., Soliński B. 2010. Energia wiatru. Komputerowy system monitoringu. Wydawnictwo AGH w Krakowie</li> <li>Sarniak M.T. 2019. Systemy fotowoltaiczne. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>Michalski A., Tumański S., Żyła B. 1999. Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Piotrowski J. i in. 2017. Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT Warszawa</li> <li>Tytko R. 2021. Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Kraków</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie sprawozdań )	20
Łączny nakład pracy studenta		73
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C 4

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inżynieria wytwarzania
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	- Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, energetyki rozproszonej, metodologii, metodyki i metod badań
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji, rysunek techniczny, materiałoznawstwo

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
5	30	15	15				
6	15						5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Zna elementarną terminologię w zakresie inżynierii wytwarzania, narzędzi stosowanych w podstawowych technikach i procesach wytwórczych, procesach kształtowania i formowania części maszyn, podzespołów i zespołów funkcjonalnych maszyn i urządzeń	K_W06	P6S_WK P6S_WG
W3	Ma uporządkowaną wiedzę o surowcach, tworzywach, materiałach konstrukcyjnych, produkcyjnych, przetwórczych, ich właściwościach zakresu oraz technologiczności konstrukcji	K_W04	P6S_WG, P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi dobrać narzędzia odpowiednie dla danych kształtów, postaci i wymiarów elementów wytwarzanych	K_U06	P6S_UW, P6S_UO
U2	Potrafi wskazać procesy technologiczne dla typowych części maszyn w oparciu o aspekty energetyczno-środowiskowe	K_U08	P6S_UW, P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, pokazy, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne i/lub ustne (koniec semestru), kolokwium i/lub sprawdzian (połowa semestru), sprawozdania z laboratoriów (każdorazowo)

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD:</b>  charakterystyka i podział technik wytwarzania, pojęcia podstawowe, maszyny i narzędzia stosowane w inżynierii wytwarzania, podstawy fizyczne obróbek, właściwości materiałów stosowanych w konstrukcji maszyn, techniki wykonywania podstawowych części maszyn, warstwa wierzchnia obrobionych przedmiotów</p> <p><b>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE:</b>  podstawy środowiskowego projektowania części maszyn, zasady doboru materiałów inżynierskich, technologiczność części maszyn, podstawowe zasady doboru właściwych technik wytwarzania, podstawy projektowania procesów technologicznych, ramowy proces technologiczny obróbek, projektowanie odkuwek i odlewów, problemy projektowania mikroelementów i elementów wielkogabarytowych</p> <p><b>ĆWICZENIA LABORATORYJNE:</b>  ocena skrawalności materiałów inżynierskich, toczenie zewnętrzne i wewnętrzne nożami punktowymi, operacje technologiczne wiercenia i rozwiercania, pomiar mocy skrawania dla frezowania, wyznaczanie sił skrawania, ubytkowa obróbka gwintów, obwiedniowe metody nacinania uzębień kół zębatach walcowych</p>
------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1					x	
U2					x	
K1						

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kuczmaszewski J., Zaleski K.: Obróbka skrawaniem stopów aluminium i magnezu, Polit. Lubelska, Lublin 2015.</li> <li>2. Feldshtein E.: Wybrane zagadnienia obróbki skrawaniem, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2013.</li> <li>3. Niżankowski C.: Niekonwencjonalne techniki szlifowania ściernicowego, Wyd. Polit. Krakowskiej, Kraków 2016.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Feld M.: Projektowanie procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT Warszawa 2003.</li> <li>2. Legutko S., Nosal S.: Kształtowanie technologicznej i eksploatacyjnej warstwy wierzchniej części maszyn, Ośrodek Wyd. Nauk. PAN, Poznań 2004.</li> <li>3. Oczóś K. E., Kawalec A.: Kształtowanie metali lekkich, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2012.</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-AEOB1-SP4

Pozycja planu:

C.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Audyt energetyczny obiektów - blok I
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Marcin ZASTEMPOWSKI, prof. PBŚ
Przedmioty wprowadzające	mechanika techniczna, fizyka, podstawy budowy maszyn i instalacji odnawialnych źródeł energii, inżynieria materiałowa
Wymagania wstępne	podstawowa wiedza z zakresu obliczeń wytrzymałościowych, przenikalności cieplnej, efektywności energetycznej obiektów, sprawności instalacji OZE

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	15	15					4
V			15				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów i instalacji grzewczych, wentylacyjnych budynków	K_W04	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, ze szczególnym uwzględnieniem obliczeń cieplnych budynków i ich efektywności energetycznej	K_W08	P6S_WG, P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować, przeprowadzić symulację i ocenę efektywności energetycznej budynku	K_U02	P6S_UW, P6S_UK

U2	potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności budynku mieszkalnego i dobrać do tego celu właściwe metody oraz zaproponować alternatywne rozwiązania techniczne	K_U05	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, szczególnie w zakresie oddziaływania obiektów technicznych (budynków) na środowisko	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia obliczeniowe, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, złożenie referatu lub opracowanie projektu audytu energetycznego obiektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład	Istota i cele audytu energetycznego. Rodzaje audytów. Podstawowe zagadnienia prawne i zakres certyfikacji energetycznej budynków. Przydatność audytu energetycznego dla inwestora. Procedury obliczeń ciepłno-wilgotnościowych. Jednowymiarowe przepływy ciepła w przegrodzie. Płaskie i przestrzenne przepływy ciepła – teoria mostków cieplnych. Numeryczne metody obliczeń cieplnych. Obliczanie strat ciepła z budynku do środowiska. Wymiana ciepła przez grunt. Właściwości ciepłno-wilgotnościowe materiałów budowlanych. Nowoczesne materiały budowlane. Ocena stanu ochrony cieplnej istniejących budynków mieszkalnych. Metodologia sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej oraz wykonywania audytów energetycznych budynków. Ocena stanu ochrony cieplnej istniejących budynków. Termomodernizacja instalacji wewnętrznych. Optymalizacja inwestycji termomodernizacyjnej. Wskaźniki efektywności. Wybór wariantu. Błędy wynikające z projektowania w zakresie ochrony cieplnej.
Ćwiczenia audytoryjne	Wykonanie obliczeń dla przykładowego obiektu w zakresie efektywności energetycznej. Obliczenia zysków i strat ciepła. Sporządzanie wstępnej bazy danych wejściowych do opracowania audytu.
Ćwiczenia laboratoryjne	Wykonanie audytu energetycznego budynku mieszkalnego z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego. Analiza wpływu rozwiązań obniżających zużycie energii w procesie eksploatacji budynku na jego charakterystykę energetyczną.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja i rozmowa
W1		x				
W2		x				x
U1				x		

U2				x		x
K1				x		x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaliszuk-Witecka A., Węglarz A. 2019. Nowoczesne budynki energoefektywne. Znowelizowane warunki techniczne. POLCEN, Warszawa.</li> <li>2. Dylla A. 2020. Fizyka ciepła budowli w praktyce. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.</li> <li>3. Berdychowski W. 2011. Audyt energetyczny dla zarządców nieruchomości. Verlag Dashöfer, Warszawa.</li> <li>4. Dydenko J., Nowak K. 2013. Charakterystyka energetyczna i audyt budynków. Wolters Kluwer. Warszawa.</li> <li>5. Kasperkiewicz K. 2017. Termomodernizacja budynków Ocena efektów energetycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li> <li>6. Górzyński J. 2012. Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Górzyński J. 2021. Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</li> <li>2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE) z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie efektywności energetycznej.</li> <li>3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.</li> <li>4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.</li> <li>5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.</li> <li>6. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.</li> <li>7. Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. (Dz. U. z dnia 17 października 2005 r.)</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	35
Łączny nakład pracy studenta		130
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: ...C 6

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<i>Technologie pozyskiwania i zagospodarowania biomasy</i>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Jerzy Kaszkowiak dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	Wiedza ogólna z zakresu energetyki biomasowej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
I	30						3
II			30				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę ekonomiczną, prawną i społeczną znajdującą zastosowanie w procesach związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, a w szczególności z oceną kosztów i możliwości biologicznych produkcji i pozyskania biomasy	K_W02	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.), ma wiedzę dotyczącą możliwości wykorzystania biomasy w odniesieniu do wybranych warunków	K_W08	P6S_WG, P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas	K_U08	P6S_UW,

	eksploatacji instalacji OZE, umie przewidzieć i zminimalizować zagrożenia dla zdrowia i życia		P6S_UO
U2	potrafi ocenić przydatność światowych, europejskich, krajowych i regionalnych technik i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla obszaru budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia, umie posługiwać się narzędziami inżynierskimi dla poprawnego projektowania i użytkowania odnawialnych źródeł energii	K_U08	P6S_UW, P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykłady (30h):</b> Kierunki rozwoju energetyki, źródła biomasy, Plantacje energetyczne, Zbiór roślin energetycznych, specyficzne własności biomasy, Biomasa odpadowa pochodząca z rolnictwa; Biomasa odpadowa pochodząca z przemysłu rolno-spożywczego; Pozostała biomasa odpadowa, Przygotowywanie biomasy do przetwarzania; Substraty i półprodukty w produkcji biopaliw.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne (30h)</b> Własności biomasy, przetwarzanie biomasy, Pozyskiwanie biomasy z upraw energetycznych. Procesy logistyczne w produkcji biomasy i biopaliw. Pozyskiwanie pozostałej biomasy.</p>
-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2					x	
U1		x				
U2					x	
K1		x				

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lewandowski W. 2010. Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, s.432
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------



	Dulcet E. (red). Podstawy agrotechnologii. 2005. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, s. 233. Krawiec F. 2010. Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego, Difin, s. 195. Tytko R.2010. Odnawialne źródła energii : wybrane zagadnienia, OWG
Literatura uzupełniająca	Jarmocik, E (red). 2007. Maszyny i narzędzia rolnicze. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego. S. 258.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: ...C 7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Biogazownie rolnicze, przemysłowe i wysypiskowe
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Jerzy Kaszkowiak dr inż.
Przedmioty wprowadzające	brak
Wymagania wstępne	- podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii i termodynamiki technicznej,

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	30		15	15			7

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę ekonomiczną, prawną i społeczną znajdującą zastosowanie w procesach związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej, a w szczególności z oceną opłacalności i możliwości produkcji biogazu z różnych substratów	K_W02	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma wiedzę pozwalającą na identyfikowanie zagrożeń w użytkowaniu sprzętu technicznego, zna podstawy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii, zna warunki przebiegu reakcji chemicznych i przemian mikrobiologicznych w aspekcie wytwarzania biogazu i wynikające stąd zagrożenia,	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, w twórczy sposób umie analizować problemy podczas	K_U05	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO

	wytwarzania biogazu		
U2	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji instalacji OZE,	K_U07	P6S_UW, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje,	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, projekt,

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, sprawozdanie, projekt,

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykłady (30 h):</b> Przemiany w procesie powstawania biogazu rolniczego, przemysłowego i wysypiskowego. Możliwości wykorzystania biogazu, charakterystyka biopaliwa. Oczyszczanie biogazu. Zagrożenia związane z wytwarzaniem i magazynowaniem biogazu, zagospodarowanie pofermentu z różnych systemów biogazowni. Surowce do produkcji biogazu rolniczego, przemysłowego i wysypiskowego. Zasady magazynowania surowców do biogazowni, transportu w czasie przetwarzania oraz utylizacji po przetworzeniu. Transport surowców. Czynniki wpływające na jakość i wydajność produkcji biogazu.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne (15h)</b> Analiza możliwości pozyskiwania energii w instalacjach biogazowni rolniczych, przemysłowych i wysypiskowych - przykłady. Uwarunkowania formalno-prawne w zakresie produkcji biogazu w biogazowniach rolniczych, przemysłowych i wysypiskowych - przykłady. Metody oceny ekonomiczno-technicznej projektowanych i budowanych instalacji biogazowni rolniczych, przemysłowych i wysypiskowych.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe (15 h)</b> Wykonanie projektu wybranej instalacji biogazowni rolniczej, przemysłowej lub wysypiskowej</p>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x		x		
W2					x	
U1		x				
U2					x	
K1		x		x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podkówka W., 2012, Biogaz rolniczy odnawialne źródło energii. Teoria, praktyka, zastosowanie, PWRiL, Warszawa</li> <li>2. Podkówka Z., Podkówka W., 2010, Substraty dla biogazowni rolniczych. Redakcja „Agro Serwis”, Warszawa</li> <li>3. Głaszczka A., Wardal W.J., Romaniuk W., Domasiewicz. 2010. Biogazownie rolnicze. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa</li> <li>4. Jędrzak A., 2007, Biologiczne przetwarzanie odpadów. PWN, Warszawa</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Janowicz L, 2008: Biogazownie rolnicze Broszura Wydawnictwo KPODR Minikowo</li> <li>2. Latocha L., 2010: Materiały ze szkolenia „Odnawialne źródła energii dla domu i biznesu</li> <li>3. Szlachta J., 2008: Biogaz rolniczy Broszura Wydawnictwo KPODR Minikowo</li> <li>4. Żmuda K., 2010: Materiały z konferencji „Odnawialne źródła energii dla domu i biznesu</li> <li>5. Oniszk-Popławska A., Zowski M., 2003, Produkcja i wykorzystanie biogazu rolniczego. Poradnik opracowany przez Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>7</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-PCSG-SP7

Pozycja planu:

C8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>POMPY CIEPŁA I SYSTEMY GEOTERMALNE</b>
Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</b>
Poziom studiów	<b>Pierwszego stopnia</b>
Profil	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma studiów	<b>stacjonarne</b>
Specjalność	- <b>Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii</b> - <b>Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ</b>
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	<b>Adam Mroziński, Dr inż.</b>
Przedmioty wprowadzające	<b>B5 - Termodynamika techniczna, B2 – Fizyka, C15 - Podstawy eksploatacji systemów odnawialnych źródeł energii</b>
Wymagania wstępne	<b>Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędna do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii</b>

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	15	-	-	15	-	-	2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy	K_W10	P6S_WG
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną	K_W12	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych	K_U02	P6S_UW
U2	potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny zawierający elementy automatyki i sterowania	K_U11	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	-

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład multimedialny (wykorzystanie metod audiowizualnych - prezentacje komputerowe) połączony z dyskusją ze słuchaczami związaną z omawianą tematyką, filmy edukacyjne,  
**Projekt:** projektowanie wybranych systemów OZE z instalacjami pomp ciepła. Obliczenia tablicowe. Wykorzystanie programów symulacyjnych. Prezentacje problemowe studentów na temat ich projektów-obliczeń

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** kolokwium końcowe, w przypadku poprawek złożenie referatu o tematyce określonej przez prowadzącego  
**Projekt:** ocenianie ciągłe + Terminowanie oddanie wszystkich projektów.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

#### **Wykład**

- 1) Teoretyczne podstawy działania pomp ciepła. Idealne obiegi pompy ciepła. Sprężarkowe pompy ciepła. Inne rodzaje pomp ciepła. Zasada działania. Rzeczywisty współczynnik wydajności grzejnej. Czynniki robocze. Trendy rozwojowe. **2 godziny**
- 2) Rodzaje dolnych źródeł ciepła. Zestawienie i porównanie układów klasycznych oraz alternatywnych. Powietrze atmosferyczne. Woda. Grunt (gleba). Poziome gruntowe wymienniki ciepła. Pionowe gruntowe wymienniki ciepła. Wykorzystanie ciepła z procesów/systemów odpadowych. **3 godziny**
- 3) Elementy konstrukcyjne sprężarkowych pomp ciepła. Sprężarki. Wymienniki ciepła. Skraplacze. Parowacze. Urządzenia regulacyjne i sterujące. Urządzenia pomocnicze i zabezpieczające. Trendy rozwojowe i innowacje. Rozwiązania konstrukcyjne pomp ciepła. Światowe i krajowe tendencje w dziedzinie pomp ciepła. Charakterystyki pomp ciepła. **2 godziny**
- 4) Instalacje geotermalne wprowadzenie. Rodzaje źródeł geotermalnych. Zastosowanie instalacji geotermalnych. **2 godziny**
- 5) Podstawy technologii geotermalnej. Budowa instalacji. Rodzaje układów stosowanych w instalacjach geotermalnych. Systemy odwiertów geotermalnych. **2 godziny**
- 6) Przegląd i ocena instalacji geotermalnych w Polsce. Czynniki wpływające na opłacalność wykorzystania zasobów geotermalnych. **2 godziny**
- 7) Wybrane przykłady integracji instalacji z pompami ciepła oraz instalacji geotermalnych. Ocena techniczno-ekonomiczna. **2 godziny**

#### **Tematy projektowe**

- 1) Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik gruntowy poziomy
- 2) Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik gruntowy pionowy
- 3) Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik typu powietrze
- 4) Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik typu woda
- 5) Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - dolne źródło ciepła w postaci wód ściekowych/przemysłowych
- 6) Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem układu hybrydowego: pompa ciepła/układ geotermalny
- 7) Projekt instalacji grzewczej i klimatyzacyjnej z wykorzystaniem pompy ciepła

Projekty dla podgrupy w ilości 2-3 osoby. Obliczanie podczas zajęć bądź uzupełnienie podczas godzin samokształcenia. Zróżnicowanie w zakresie deklarowanej mocy cieplnej, elektrycznej projektowanego systemu bądź innych parametrów charakterystycznych instalacji.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ankieta
W1			x			
W1			x			
U1				x		
U1				x		
K1						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Rubik M.: Chłodziwo Pompy ciepła. Wyd. I, Wydawnictwo Grupa MEDIUM, Warszawa 2020</li> <li>[2] Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. MULTICO Oficyna wydawnicza. Warszawa 2011</li> <li>[3] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji pomp ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016</li> <li>[4] Silberstein E.: Heat Pumps. Cengage Learning 2016</li> <li>[5] Glassley W.E.: Geothermal Energy. Renewable Energy and the Environment. CRC Press 2014</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Oszczak W.: Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2009</li> <li>[2] Mirowski A.: Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji. Wydawnictwo ARL MIROWSKI. Kraków 2015</li> <li>[3] Foit H.: Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2011</li> <li>[4] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji magazynowania energii ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: 03-IOZ-ENW-SP4

Pozycja planu:

C 9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Energetyka wiatrowa
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	– Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii. – Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii.
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Izabela Piasecka, prof. uczelni dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań.
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	15		15				3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy.	K_W10	P6S_WK
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	K_W12	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych.	K_U02	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny zawierający elementy automatyki i sterowania.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K06	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne, ocenianie sprawozdań, dokumentacja ćwiczeń laboratoryjnych.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD	<p><b>1. Wprowadzenie z zakresu konwersji energii wiatru</b>          Źródła energii pierwotnej. Wiatr i jego zmienność. Definicja wiatru. Zjawiska fizyczne warunkujące powstawanie wiatru. Określenie i klasyfikacja ruchów cyrkulacyjnych w atmosferze. Ogólna (planetarna) cyrkulacja atmosfery. Cyrkulacja makrometeorologiczna, mezometeorologiczna i mikrometeorologiczna. Zasoby energii wiatru: średnioroczne i sezonowe, w Polsce i Europie. Możliwości wykorzystania energii wiatru. Zasada działania konwersji energii wiatru na energię mechaniczną i elektryczną. Powstawanie siły nośnej. Wady i zalety energetyki wiatrowej. Porównanie do innych rodzajów instalacji OZE. Potencjał rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce. Statystyki rynku energetyki wiatrowej w Polsce i na świecie.</p> <p><b>2. Rodzaje turbin wiatrowych</b>          Historia energetyki wiatrowej, różnice w budowie i eksploatacji wiatraków typu holenderskiego, koźlaków i paltraków. Przegląd najważniejszych (w tym tych najnowszych – rozwojowych) typów turbin wiatrowych. Klasyfikacja elektrowni wiatrowych, kryteria. Główne parametry i charakterystyki siłowni wiatrowych. Podstawy teoretyczne pracy wirnika turbin wiatrowych o osi poziomej i pionowej. Wykorzystanie efektu Magnusa i Venturiego w energetyce wiatrowej. Budowa i eksploatacja turbiny Darrieus'a, H-Darrieusa,</p>
--------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Savonius'a, turbiny świderekowej, turbiny z dyfuzorem, turbiny Pawłaka, turbiny Magnusa oraz <i>Energy Ball</i>. Pozytywne i negatywne aspekty eksploatacji siłowni wiatrowych. Podstawowe obliczenia w energetyce wiatrowej.</p> <p><b>3. Budowa i eksploatacja instalacji energetyki wiatrowej</b></p> <p>Budowa instalacji energetyki wiatrowej. Przegląd budowy i zasady działania najważniejszych podzespołów instalacji elektrowni wiatrowej: łopaty, piasta, przekładnie, wały, generatory, wieże, mocowanie – fundamentowanie. Rodzaje instalacji. Metody regulacji pracy turbiny wiatrowej. Rozwiązania przekazania ruchu obrotowego z wirnika do generatora. Układy dołączone do sieci oraz systemy autonomiczne. Elektrownie synchroniczne i asynchroniczne. Morskie elektrownie wiatrowe, rodzaje fundamentowania, perspektywy rozwoju branży <i>offshore</i> w Polsce, Europie i na świecie.</p>
<p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczenia doboru instalacji małych elektrowni wiatrowych dla przyjętych obiektów. Realizacja przykładów obliczeniowych dla założonych warunków wstępnych i oczekiwanych wyników końcowych.</li> <li>2. Projektowanie i symulacja komputerowa instalacji elektrowni wiatrowych. Pokazowe realizacje obliczeń i symulacji z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego do obliczeń i symulacji instalacji elektrowni wiatrowych. Modelowanie i symulacja instalacji energetyki wiatrowej z wykorzystaniem programu WindFarmer.</li> <li>3. Badanie efektywności małych elektrowni wiatrowych o pionowej osi obrotu typu Amperius VK-36, HIPAR ECOROTE 1500</li> <li>4. Badanie efektywności małych elektrowni wiatrowych o poziomej osi obrotu typu wstęgowego. Przeliczanie prędkości wiatru. Obliczanie parametrów statystycznych zasobów energii wiatrowej. Ocena zasobów energii wiatrowej. Analiza i interpretacja przebiegów wielkości elektrycznych w układach turbin wiatrowych.</li> <li>5. Ocena efektywności ekonomicznej i ekologicznej małej elektrowni wiatrowej przy zastosowaniu programu komputerowego Sima Pro.</li> <li>6. Wpływ kąta nachylenia łopatek wirnika na wartość prędkości i wartość wytwarzanej mocy.</li> <li>7. Charakterystyczna prądowo-napięciowa i wyznaczenie prędkość obrotowej turbiny wiatrowej.</li> </ol>

#### 4. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny lub pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dokumentacja ćwiczeń
W1		x			
W2		x			
U1				x	x
U2					x
K1					x

## 5. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</p> <p>[2] Lubośny Z., 2007. Elektrownie wiatrowe w systemie elektrotechnicznym. Wyd. II, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.</p> <p>[3] Lewandowski W.M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła Energii. Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa.</p> <p>[4] Lubośny Z., 2009. Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.</p> <p>[5] Boczar T., 2008. Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania. Wydawnictwo PAK, Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Flaga A., 2008. Inżynieria wiatrowa. Podstawy zastosowania. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.</p> <p>[2] Jastrzębska G., 2009. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa.</p> <p>[3] Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., 2008. Zastosowania odnawialnych Źródeł Energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.</p> <p>[4] Pudlik M., 2003. Porywy wiatru jako źródło energii. Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Ople.</p> <p>[5] Boczar T., 2010. Wykorzystanie Energii Wiatru, PAK, Warszawa.</p> <p>[6] Wolańczyk F., 2013. Elektrownie Wiatrowe, KaBe, Krosno.</p> <p>[7] Sorensen B., 2000. "Renewable energy: its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspect", 2nd ed. San Diego: Academic Press.</p> <p>[8] Klugman-Radziemska E., 2011. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. IV, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.</p>

## 6. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-MEW-SP3

Pozycja planu: C10

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mała energetyka wodna
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	– Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii. – Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii.
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Izabela Piasecka, prof. uczelni dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, fizyka, mechanika techniczna i mechanika płynów.
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki płynów, budowy i eksploatacji maszyn, fizyki, matematyki, innowacji i ochrony środowiska.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
III	15	15					5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy.	K_W10	P6S_WK
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	K_W12	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych.	K_U02	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny zawierający elementy automatyki i sterowania.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K06	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne, sprawozdania z ćwiczeń.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD	<p><b>1. Rys historyczny wykorzystania sił wodnych w Polsce i na świecie.</b> Młyn rzymski i młyn turecki. Koło wodne nasiębiejne, śródsiębiejne i podsiębiejne. Młyny wodne. Rozwój energetyki wodnej w Polsce i na świecie. Możliwości i celowość budowy małych elektrowni wodnych.</p> <p><b>2. Rodzaje małych elektrowni wodnych i ich podstawowe parametry.</b> Charakterystyka elektrowni przepływowych, zbiornikowych, kaskadowych, szczytowych, podszczytowych i szczytowo-pompowych. Podstawowe parametry małych elektrowni wodnych.</p> <p><b>3. Metody określania warunków hydrologicznych rzek.</b> Określenie dorzecza (zlewni) rzeki. Przepływy charakterystyczne – rodzaje i obliczanie. Miary przepływu. Określanie charakterystyk hydrologicznych profilu rzeki. Pomiary i obserwacje hydrologiczne. Charakterystyka hydrologiczna rzek Polski. Operat wodno-prawny. Organizacja służby hydrometeorologicznej w Polsce.</p> <p><b>4. Hydrotechniczne rozwiązania małych elektrowni wodnych.</b> Budowa i eksploatacja elektrowni przyjazowych, z derywacją kanałową, z derywacją rurociągową, z derywacją mieszaną kanałowo-rurociągową, oraz elektrowni przyzaporowych.</p> <p><b>5. Budowle wodne.</b> Określenie kategorii budowli wodnych i wymagań technicznych. Charakterystyka budowli piętrzących ziemnych, jazów, przelewów stałych i</p>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>regulowanych oraz spustów dennych. Sprawdzanie zdolności przepustowej urządzeń upustowych. Budowa i eksploatacja kanałów doprowadzających i odprowadzające wodę, upustów płuczających, rurociągów, sztolni i komór wyrównawczych oraz komór turbinowych. Urządzenia kontrolno-pomiarowe.</p> <p><b>6. Turbiny wodne.</b> Podstawowe równanie turbin wodnych. Wyróżnik szybkobieżności. Parametry energetyczne turbiny. Wielkości geometryczne turbiny. Charakterystyki turbin wodnych. Pojęcie kawitacji oraz wysokości ssania. Podział i charakterystyka turbin ze względu na rodzaj (akcyjna, reakcyjna) oraz typ (Kaplana, Francisa, Peltona, Deriaza, Banki Michella). Dobór turbiny do małej elektrowni wodnej. Krajowe konstrukcje turbin wodnych.</p> <p><b>7. Technologiczne rozwiązania małych elektrowni wodnych.</b> Rozwiązania tradycyjne i współczesne z turbinami Francisa. Rozwiązania z turbinami Kaplana. Rozwiązania z turbinami rurowymi. Rozwiązania z turbinami Banki-Michella i Peltona. Elektrownie z turbozespołami zblokowanymi i skonteneryzowanymi.</p>
<p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczanie podstawowych wskaźników MEW.</li> <li>2. Obliczenia charakterystyk ruchowych turbiny wodnej.</li> <li>3. Wyznaczanie strat przepływu podstawowych parametrów pracy elektrowni wodnych.</li> <li>4. Wyznaczanie korzyści ekonomicznych i ekologicznych MEW.</li> <li>5. Obliczanie obciążeń generatora małej mocy.</li> <li>6. Wyznaczanie sprawności elementarnych i ogólnej systemu MEW.</li> <li>7. Obliczanie charakterystyk użytkowych MEW.</li> </ol>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Sprawozdanie	Dokumentacja ćwiczeń
W1			x			
W2			x			
U1			x			x
U2						x
K1						x

## 7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</li> <li>[2] Gronowicz J., 2008. Niekonwencjonalne źródła energii, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom – Poznań.</li> <li>[3] Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdura A., 2008. Zastosowania odnawialnych źródeł energii. WU Politechniki Szczecińskiej.</li> <li>[4] Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., 2017. Technologie hydroenergetyczne, Wyd. Nauk. UMK Toruń.</li> <li>[5] Lewandowski W.M., 2015. Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT,</li> </ol>
------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D., 2008. Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo PWN, Warszawa.</p> <p>[2] Hrynkiewicz A., 2002. Energia. Wyzwanie XXI wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.</p> <p>[3] Flizikowski J., Bieliński K., 2013. Technology and energy sources monitoring. IGI –Global, USA.</p> <p>[4] Jastrzębska G., 2017. Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa.</p> <p>[5] Gronowicz J., 2008. Niekonwencjonalne źródła energii, Radom – Poznań.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do zaliczeń itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		125
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: 03-IOZ-ISF-SP6

Pozycja planu:

C11

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Instalacje solarne i fotowoltaiczne
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	– Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii. – Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii.
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Józef Flizikowski dr hab. inż. Andrzej Tomporowski dr inż. Adam Mroziński
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań.
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	15	15					2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy.	K_W10	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	K_W12	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych.	K_U02	P6S_UW P6S_UK
U2	Potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny zawierający elementy automatyki i sterowania.	K_U11	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K06	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Egzamin pisemny lub ustny (po ostatnim wykładzie), kolokwium i/lub sprawdzian.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD:</b></p> <p><b>1. Wprowadzenie z zakresu konwersji fototermicznej</b> Możliwości wykorzystania promieniowania słonecznego. Rodzaje konwersji. Zasada działania konwersji fototermicznej. Wady i zalety instalacji solarnych. Porównanie do innych rodzajów instalacji OZE. Potencjał rozwoju instalacji solarnych w Polsce.</p> <p><b>2. Wprowadzenie z zakresu konwersji fotowoltaicznej</b> Możliwości wykorzystania promieniowania słonecznego. Rodzaje konwersji. Zasada działania ogniwa fotowoltaicznego. Wady i zalety fotowoltaiki. Porównanie do innych rodzajów instalacji OZE. Potencjał rozwoju fotowoltaiki w Polsce. Statystyki rynku instalacji fotowoltaicznych w Polsce i na świecie.</p> <p><b>3. Rodzaje kolektorów solarnych</b> Przegląd najważniejszych (w tym tych najnowszych - rozwojowych) konstrukcji kolektorów solarnych. Porównanie technologii wykonania wg kryterium ceny, efektywności i obciążenia środowiska.</p> <p><b>4. Budowa instalacji solarnej - rodzaje systemów</b> Budowa instalacji solarnej. Przegląd budowy i zasady działania najważniejszych elementów instalacji solarnej. Rodzaje instalacji. Systemy dużych oraz małych instalacji. Rodzaje systemów i sposobów montażu. Ciecze robocze. Przekazywanie i magazynowanie energii cieplnej.</p> <p><b>5. Technologie wytwarzania modułów fotowoltaicznych i ich budowa</b></p>
------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Przegląd najważniejszych (w tym tych najnowszych - rozwojowych) technologii wytwarzania modułów fotowoltaicznych. Porównanie technologii wg kryterium ceny, efektywności i obciążenia środowiska.

#### **6. Budowa instalacji fotowoltaicznej - rodzaje systemów**

Budowa instalacji fotowoltaicznej. Przegląd budowy i zasady działania najważniejszych elementów instalacji PV. Rodzaje instalacji. Systemy fotowoltaiczne dołączone do sieci oraz systemy autonomiczne. Rodzaje systemów i sposobów montażu.

#### **7. Przykłady inwestycji w instalacje solarne i fotowoltaiczne w Polsce i na świecie**

Przegląd i opis istniejących instalacji solarnych i fotowoltaicznych w Polsce i na świecie. Ocena ich efektywności ekonomicznej i ekologicznej.

#### **8. Etapy projektowania instalacji solarnych i fotowoltaicznych.**

Rodzaje systemu. Rodzaje instalacji. Istota projektowania instalacji solarnych. Etapy projektowania. Wytyczne projektowe. Wybór urządzeń. Wytyczne producentów. Symulacje komputerowe. Narzędzia informatyczne. Dokumentacja techniczna. Dokumenty prawne.

#### **9. Ochrona odgromowa. Zasady neutralizacji zagrożeń porażenia prądem elektrycznym w czasie pożaru.**

Ochrona odgromowa. Ochrona przepięciowa. Ochrona przeciwpożarowa w systemach PV.

#### **ĆWICZENIA:**

#### **1. Przykłady obliczeniowe doboru instalacji fotowoltaicznych dla przyjętych obiektów**

Realizacja przykładów obliczeniowych dla założonych warunków wstępnych i oczekiwanych wyników końcowych. Obliczanie wymaganej powierzchni paneli fotowoltaicznych. Określenie dziennego nasłonecznienia. Obliczanie: temperatury modułu fotowoltaicznego; współczynnika wypełnienia charakterystyki; szacowanie wielkości spadku mocy modułu polikrystalicznego; sprawności modułu; doboru ilości sztuk modułów do określonej połaci dachowej uwzględniające optymalne wykorzystanie powierzchni dachowej; określenie minimalnej odległości pomiędzy rzędami modułów fotowoltaicznych montowanych na płaszczyźnie poziomej; przekroju przewodów, spadku napięcia, straty mocy na układzie zasilającym; obliczenia doboru baterii akumulatorów do określonego typu instalacji.

#### **2. Projektowanie i symulacja komputerowa instalacji fotowoltaicznych**

Pokazowe realizacje obliczeń i symulacji z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego do obliczeń i symulacji instalacji fotowoltaicznych. Projektowanie instalacji za pomocą oprogramowania: koncepcja instalacji fotowoltaicznej, konfiguracja instalacji fotowoltaicznej, wymiarowanie przewodów, monitorowanie pracy instalacji, analiza wyników energetycznych instalacji PV. Wyznaczenie

	<p>kosztów eksploatacyjnych. Określenie ilości ciepła wytwarzanego przez moduły w ciągu roku. Roczne zużycie energii i roczne oszczędności z tytułu zastosowania instalacji fotowoltaicznych.</p> <p><b>3. Przykłady obliczeniowe doboru instalacji solarnych dla przyjętych obiektów</b></p> <p>Realizacja przykładów obliczeniowych instalacji solarnych dla założonych warunków wstępnych i oczekiwanych wyników końcowych. Obliczanie: współczynnika wypełnienia charakterystyki; szacowanie wielkości spadku mocy; sprawności; doboru ilości sztuk kolektorów do określonej połaci dachowej uwzględniające optymalne wykorzystanie powierzchni dachowej; określenie minimalnej odległości pomiędzy rzędami kolektorów montowanych na płaszczyźnie poziomej; przekroju przewodów, spadku napięcia, straty mocy na układzie zasilającym; obliczenia doboru baterii akumulatorów do określonego typu instalacji.</p> <p><b>4. Projektowanie i symulacja komputerowa instalacji solarnych</b></p> <p>Pokazowe realizacje obliczeń i symulacji z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego do obliczeń i symulacji instalacji solarnych. Projektowanie instalacji za pomocą oprogramowania: koncepcja instalacji solarnej, konfiguracja instalacji solarnej, wymiarowanie przewodów, monitorowanie pracy instalacji, analiza rentowności instalacji, analiza wyników energetycznych instalacji. Wyznaczenie kosztów eksploatacyjnych. Określenie ilości ciepła wytwarzanego przez kolektory w ciągu roku. Roczne zużycie energii i roczne oszczędności z tytułu zastosowania instalacji solarnych.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dokumentacja ćwiczeń
W1			x			
W2			x			
U1					x	x
U2					x	x
K1						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>zaleca się maks. 5 pozycji ( literatura podstawowa + uzupełniająca) wg zapisu: Nazwisko (a), inicjał (y) imienia (on), rok publikacji. Tytuł. Nazwa wydawnictwa, nr/tom, strony;</p> <p>zaleca się uwzględnienie pozycji w języku obcym</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP, Bydgoszcz.</li> <li>Lewandowski W.M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła Energii.</li> </ol>
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa.</p> <p>3. Praca zbiorowa, 2008. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, TARBONUS.</p> <p>4. Wiśniewski G., Gołębiowski S., Gryciuk M., Kurowski K., 2008. Kolektory słoneczne. Energia słoneczna w mieszkalnictwie, hotelarstwie i drobnym przemyśle. Wydawnictwo Dom Wydawniczy Medium, Warszawa.</p> <p>5. Pluta Z., 2008. Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Waclawek M., Rodziewicz T., 2011. Ogniwa słoneczne - wpływ środowiska naturalnego na ich pracę. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.</p> <p>2. Szymański B., 2014. Instalacje Fotowoltaiczne. Wydanie III. Wydawnictwo Geosystem Burek, Kotyza s.c., Kraków.</p> <p>3. Jastrzębska G., 2009. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa.</p> <p>4. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., 2008. Zastosowania odnawialnych Źródeł Energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.</p> <p>5. Klugmann-Radziemska E., 2010. Fotowoltaika w teorii i praktyce. Wydawnictwo BTC.</p> <p>6. Sarniak M.T., 2008. Podstawy fotowoltaiki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-KWP-SP5

Pozycja planu:

C12

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Komputerowe wspomaganie projektowania i symulacji instalacji odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	– Projektowanie Instalacji Odnawialnych Źródeł Energii. – Monitorowanie Instalacji Odnawialnych Źródeł Energii.
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Izabela Piasecka, prof. uczelni dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, fizyka, mechanika techniczna, chemia, termodynamika techniczna i mechanika płynów.
Wymagania wstępne	– Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, chemii i termodynamiki technicznej. – Umiejętności wykorzystywania aplikacji komputerowych do symulacji wybranych procesów środowiskowych, umiejętności realizacji prostych pomiarów wielkości fizycznych, opracowania obliczeń projektowych, wyciągania wniosków itp. – Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego i naturalnego budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, rozumienie potrzeby i znajomość możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30	15	15				5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych,	K_W04	P6S_WG P6S_WK

	elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe.		
W2	Ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i zastosowania komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania.	K_W06	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych.	K_U01	P6S_UW
U2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych.	K_U02	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K02	P6S_KO P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia audytorijne, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne, ocenianie ciągle sprawozdań.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY	<p><b>1. Miejsce aplikacji komputerowych w projektowaniu i symulacji instalacji OZE.</b> Charakterystyka programów projektowych, symulacyjnych, baz danych oraz programów narzędziowych do komputerowego wspomaganie projektowania i symulacji instalacji OZE. Perspektywy rozwoju rynku energetyki odnawialnej. Porównanie tradycyjnych sposobów projektowania i symulacji instalacji OZE z współcześnie dostępnymi metodami komputerowego wspomaganie.</p> <p><b>2. Komputerowe wspomaganie projektowania i symulacji instalacji solarnych.</b> Ocena zasobów energii Słońca. Podział kolektorów słonecznych i możliwości ich wykorzystania. Najważniejsze elementy budowy oraz zasady eksploatacji instalacji solarnych. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji solarnej. Najważniejsze zasady projektowania instalacji solarnych oraz charakterystyka programów: Kolektorek, T*SOL i ESOP.</p> <p><b>3. Komputerowe wspomaganie projektowania i symulacji instalacji</b></p>
---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>fotowoltaicznych.</b></p> <p>Wybrane właściwości energii Słońca. Istota zjawiska fotowoltaicznego. Analiza pracy ogniwa fotowoltaicznego. Budowa i zasada działania instalacji fotowoltaicznej. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji fotowoltaicznej. Najważniejsze zasady projektowania instalacji fotowoltaicznych oraz charakterystyka programów: PV*SOL, BlueSol, PV-Design Pro, PV*express i Solarius-PV.</p> <p><b>4. Komputerowe wspomaganie projektowania i symulacji instalacji energetyki wiatrowej</b></p> <p>Zasoby i możliwości wykorzystania energii wiatru. Budowa i zasada działania siłowni wiatrowych o poziomej i pionowej osi obrotu. Uwarunkowania prawne lokalizacji siłowni wiatrowych. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji energetyki wiatrowej. Przebieg procesu inwestycyjnego. Najważniejsze zasady projektowania instalacji energetyki wiatrowej oraz charakterystyka programów: WindPRO, WindFarm, WASP, WAT, WindFarmer i Wiatrak 1.1.</p> <p><b>5. Komputerowe wspomaganie projektowania i symulacji instalacji pomp ciepła</b></p> <p>Możliwości praktycznego wykorzystania geotermii płytkowej. Budowa i zasada działania pompy ciepła. Źródła ciepła – charakterystyka. Sposoby eksploatacji pomp ciepła. Ekonomia pomp ciepła i zasady ich instalowania. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji pompy ciepła. Przebieg procesu inwestycyjnego. Najważniejsze zasady projektowania instalacji pomp ciepła oraz charakterystyka programów: WP-OPT, Vito-WP i Easy RSS Heat Pump.</p> <p><b>6. Komputerowe wspomaganie projektowania i symulacji instalacji wykorzystujących biomasę</b></p> <p>Źródła biomasy. Technologie przetwarzania biomasy na energię. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji wykorzystujących biomasę. Najważniejsze zasady projektowania instalacji wykorzystujących biomasę oraz charakterystyka programów: Biogaz Inwest, Dateval i Easy RSS Biomass.</p> <p><b>7. Komputerowe wspomaganie projektowania i symulacji instalacji hybrydowych</b></p> <p>Definicja i rodzaje systemów hybrydowych. Zasobniki energii – charakterystyka. Przykłady rozwiązań. Czynniki wpływające na efektywność pracy instalacji hybrydowych. Najważniejsze zasady projektowania instalacji wykorzystujących biomasę oraz charakterystyka programów: Homer Pro, Hoga, Hybrid, Polysun Simulation Software.</p>
<p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena opłacalności stosowania różnych instalacji OZE.</li> <li>2. Planowanie i realizacja pomiarów wybranych instalacji OZE.</li> <li>3. Ocena skutków ekonomicznych z wykorzystaniem aplikacji komputerowych.</li> <li>4. Analiza porównawcza cech procesów zapotrzebowania energii w systemach OZE.</li> <li>5. Ocena niezawodności funkcjonowania systemów OZE.</li> <li>6. Wykonanie obliczeń symulacyjnych z wykorzystaniem aplikacji komputerowych.</li> <li>7. Dobór mocy systemu w zależności od zapotrzebowania z uwzględnieniem ustawy o OZE.</li> </ol>
<p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komputerowa symulacja działania instalacji solarnej - Program Kolektorek.</li> <li>2. Komputerowa symulacja działania instalacji fotowoltaicznej - Program</li> </ol>



	<p>PVsystem.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Komputerowa symulacja działania i planowanie inwestycji biogazowych – program Biogaz Invest.</li> <li>4. Projektowanie instalacji fotowoltaicznych z wykorzystaniem programu BlueSol.</li> <li>5. Modelowanie i symulacja instalacji energetyki wiatrowej z wykorzystaniem programu WindFarmer.</li> <li>6. Ocena efektów środowiskowych elektrowni wiatrowych z wykorzystaniem programu komputerowego Sima Pro.</li> <li>7. Projektowanie instalacji pomp ciepła z wykorzystaniem oprogramowania WPT-OPT.</li> </ol>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium ustne lub pisemne	Projekt	Sprawozdanie	Referat
W1			x			
W2			x			
U1					x	
U2					x	
K1					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</li> <li>[2] Mroziński A., Piasecka I., 2016. Wspomaganie komputerowe projektowania wybranych instalacji OZE, Monografia, Wydawnictwo Grafpol, Bydgoszcz.</li> <li>[3] Lewandowski W.M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2010</li> <li>[4] Jastrzębska G., 2009. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.</li> <li>[5] Tytko R., 2010. Odnawialne źródła energii. Wydawnictwo OWG, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>[1] Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., 2008. Zastosowania odnawialnych Źródeł energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.</li> <li>[2] Góralczyk I., Tytko R., 2015. Fotowoltaika, instalacje fotowoltaiczne i elektryczne, Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, Kraków.</li> <li>[3] Pluta Z., 2007. Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> <li>[4] Boczar T., 2008. Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania, Wydawnictwo Dom Wydawniczy Medium, Warszawa.</li> <li>[5] Sarniak M. T., 2015. Budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych, Grupa Medium, Warszawa.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		140
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

IOZ CADGI

Pozycja planu:

C.13

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	CAD i grafika inżynierska
Kierunek studiów	Inżyniera Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	Pierwszego stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Tomasz Tomaszewski, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Technologia informacyjna
Wymagania wstępne	Brak

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	15	-	30	-	-	-	3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe	K_W04	P6S_WG
W2	ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i zastosowania komputerowego wspomaganie projektowania	K_W06	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	K_U01	P6S_UW
U2	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia	K_U02	P6S_UW

	z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład – wykorzystanie środków audiowizualnych. Ćwiczenia laboratoryjne – rozwiązywanie ćwiczeń na podstawie wiadomości przedstawionych na wykładzie.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Wykład, ćwiczenia laboratoryjne – kolokwium.
----------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład</p> <p>Grafika inżynierska – Rzutowanie prostokątne metodą europejską i amerykańską. Widoki, przekroje, kłady, wyrwania. Wymiarowanie rzutów. Tolerowanie wymiarów, kształtu i położenia. Oznaczenie stanu powierzchni (chropowatość, obróbka cieplna, powłoka). Rysowanie połączeń części maszynowych. Rysunki wykonawcze i złożeniowe. Schematy. Rola szkicu odręcznego w komunikacji inżynierskiej.</p> <p>CAD – Metody modelowania 3D (model krawędziowy, swobodne formowanie powierzchni, operacje Boole’a w modelowaniu bryłowym). Przykłady zastosowania wybranych programów CAD. Praca w środowisku Autodesk Inventor. Szablony nowego pliku. Interfejs programu. Tworzenie parametrycznych szkiców 2D i 3D. Proces tworzenia części. Kreatory węzłów konstrukcyjnych. Konstrukcja blachowa. Generator ram. Zespoły i prezentacja. Dokumentacja 2D (rzuty, modyfikacje, wymiarowanie). Wizualizacja modelu 3D.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne</p> <p>Grafika inżynierska – Rzutowanie prostokątne metodą europejską z wykorzystaniem rzutu izometrycznego bryły. Tworzenie przekrojów na podstawie rzutów prostokątnych. Stosowanie podstawowych zasad wymiarowania rzutów. Sposoby oznaczeń specjalnych: tolerowanie wymiarów, kształtów i położenia, stanu powierzchni. Rysunki wykonawcze typowych części maszyn. Szkicowanie i czytanie rysunku technicznego.</p> <p>CAD - Praca w środowisku Autodesk Inventor. Tworzenie i edycja elementów szkicu. Nadawanie i modyfikowanie więzów geometrycznych. Ustalanie wymiarów szkicu. Tworzenie szkiców parametrycznych. Sposoby przekształcenia szkicu w bryłę. Manipulowanie widokiem bryły w przestrzeni 3D. Tworzenie elementów płaskich. Tworzenie elementów obrotowych. Tworzenie zaokrągleń, fazowań, otworów i skorup. Praca z arkuszami, ramkami i tabelkami rysunkowymi. Tworzenie dokumentacji 2D powiązanej dwukierunkowo z modelem bryłowym.</p>
-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2			x			
K1			x			

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dobrzański, T., 2019. Rysunek techniczny maszynowy. Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>Sempruch, J., Cichański, A., Tomaszewski, T., 2014. Wspomaganie komputerowe projektowania inżynierskiego. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Normy PN-EN ISO - Rysunek techniczny maszynowy.</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: IOZE PP

Pozycja planu: C.14

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Podstawy Przedsiębiorczości
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopnia – inżynierskie
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Robert Kasner, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Brak wymagań
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	15						1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę na temat form prowadzenia działalności gospodarczej, rynku gospodarczego oraz inwestycji kapitałowych.	K_W02	P6S_WG
W2	ma wiedzę na temat zakresu i oceny sprawozdania finansowego podmiotów gospodarczych	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi ocenić efektywność finansową przedsięwzięć inwestycyjnych	K_U02	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K01	

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

#### Stosowane metody tradycyjne

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków

#### Stosowane metody kształcenia na odległość

wykład zdalny w formie wideokonferencji, dyskusja zdalna, zadania testowe

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium lub test, złożenie referatu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<b>Wykład:</b> Rodzaje przedsiębiorstw i instytucji występujących w Polsce. Podstawy funkcjonowania rynku gospodarczego . Rynek papierów wartościowych. Budżet i polityka fiskalna państwa. Źródła finansowania, rola pieniądza i znaczenie banków w gospodarce rynkowej. Podstawy ekonomiczne podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie, system finansowo-księgowy oraz wartość pieniądza w czasie. Podstawowe wskaźniki oceny efektywności finansowej przedsięwzięć biznesowych. Analiza i ocena koncepcji biznesowych wybranych działalności gospodarczych.
-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Test
W1			x			x
W2			x			x
U1			x			x
K1			x			x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Marciniak S., 2013, Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Cieślik J., 2010, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne Warszawa.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	1
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	2
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	4
Łączny nakład pracy studenta		25
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>1</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C15

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Podstawy eksploatacji systemów odnawialnych źródeł energii</b>
Kierunek studiów	<b>Inżynieria odnawialnych źródeł energii</b>
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5-letnie)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	<b>Wydział Inżynierii Mechanicznej</b>
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	<b>Adam Mroziński, dr inż.</b>
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika techniczna, Fizyka, Podstawy elektrotechniki i elektronika
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii,

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
1	30			30			6
2				30			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	np. zna elementarną terminologię...	Np. K_W06	Np. P6S_WG
W2			
...			
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1			
U2			
...			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1			
K2			

...			

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

np. wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków, gry dydaktyczne. itp.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

np. egzamin pisemny lub ustny, test, zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian, przygotowanie projektu, złożenie referatu (kiedy, ich liczba) itp.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład</b></p> <p>Wybrane zagadnienia racjonalnej eksploatacji obiektów technicznych. Wprowadzenie w zagadnienia dotyczące systemów eksploatacji odnawialnych źródeł energii (OZE). Faz istnienia obiektu technicznego i relacji między nimi Proces eksploatacji OZE. Struktura systemu eksploatacji. Informacja w systemie eksploatacji. Strategie eksploatacji Zasady dekompozycji złożonych systemów technicznych. Warstwa wierzchnia elementów maszyn. Tarcie. Smarowanie. Środki smarne. Procesy zużycia elementów maszyn. Miary zużycia elementów maszyn. Klasyfikacja procesów zużycia elementów maszyn. Procesy zużycia tribologicznego. Erozyjne procesy zużycia. Zasady budowy niezawodnych układów z zawodnych elementów Komputerowe wspomaganie służb utrzymania ruchu.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>Realizacja projektu dotyczy wskazanego obiektu badań (systemu, urządzenia) z zakresu odnawialnych źródeł energii (OZE). Charakterystyka obiektów i źródeł energii z zakresu dotyczącego analizowanego obiektu badań. Identyfikacja obiektu badań. Dekompozycja obiektu badań. Strategia eksploatacji analizowanego obiektu OZE. Charakterystyka procesów eksploatacji dotyczących analizowanego obiektu. Model procesu eksploatacji.</p>
------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
...			x			
U1	x					
...		x				
K1		x				
...					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Mirowski A.: Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji. Wydawnictwo ARL MIROWSKI. Kraków 2015</p> <p>[2] Lewandowski W. M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła energii Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.</p> <p>[3] Woropay M., Landowski B., Jaskulski Z., 2004. Wybrane problemy eksploatacji i zarządzania systemami technicznymi. Wydawnictwa Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Bydgoszcz.</p> <p>[4] Legutko S., 2004. Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa.</p> <p>[5] Flizikowski J. Mroziński A.: Inżynieria instalacji fotowoltaicznych. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Instalacje%20PV.pdf">https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Instalacje%20PV.pdf</a></p>
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Kaźmierczak J., 2000. Eksploatacja Systemów Technicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.</p> <p>[2] Foit H.: Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2011</p> <p>[3] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji pomp ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepła.pdf">https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepła.pdf</a></p> <p>[4] Koniszewski A., Mroziński A.: Inżynieria instalacji solarnych. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Instalacje%20Solarne.pdf">https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Instalacje%20Solarne.pdf</a></p> <p>[5] Flizikowski J., Mroziński A.: Inżynieria aglomeracji biomasy. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Aglomeracja%20Biomasy.pdf">https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Aglomeracja%20Biomasy.pdf</a></p> <p>[6] Flizikowski J., Tomporowski A., Macko M., Mroziński A.: Inżynieria rozdrabniania biomasy. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Rozdrabnianie%20Biomasy.pdf">https://studioaze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Rozdrabnianie%20Biomasy.pdf</a></p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C16

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Automatyka i sterowanie procesów odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Kazimierz Peszyński Wdzięczny Andrzej
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
5	15						2
6			15				1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki oraz rozumienia zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych towarzyszących wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej pozwalającą na rozumienie działania systemu elektroenergetycznego i zasad regulacji napięcia i mocy niezbędną do doboru prostych układów elektrycznych i ich analizy, w tym także obwodów wielofazowych.	K_W05	P6S_WG
W2	ma uporządkowaną wiedzę w obszarze budowy stacji i linii elektroenergetycznych, przesyłania energii elektrycznej oraz sieci przesyłowych i rozdzielczych jak również elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej w tym także wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć oraz wpływie rozproszonych o źródeł przy ich współpracy z siecią energetyczną	K_W07	P6S_WG, P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	ma umiejętność samokształcenia się oraz systematycznego podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U04	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
U2	potrafi dokonać wyboru i oceny przydatności właściwych metod i narzędzi w zakresie budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystać światowe, europejskie, krajowe i regionalne techniki a także narzędzia służące do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla danego obszaru technicznego.	K_U08	P6S_UW, P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy będąc zdeterminowanym potrzebą postępu a także rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii,	K_K05	P6S_KK, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

egzamin pisemny, wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i złożenie sprawozdań z ich wykonania

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Podstawowe elementy automatyki, typy układów regulacji i sterowania, właściwości statyczne i dynamiczne elementów oraz układów liniowych i nieliniowych automatyki, komputerowa analiza modeli układów regulacji, dobór parametrów regulatorów, programowanie mikrokontrolerów i sterowników stosowanych w instalacjach OZE.
Ćwiczenia laboratoryjne	Układy sterowania wykorzystujące sterownik PLC – układy logiczne, sekwencyjne, czasowe, liczące, przetwarzanie danych. Programowanie mikrokontrolerów w sterowaniu napędami elektrycznymi i pneumatycznymi.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1		x				
W2		x				
U1					x	x
U2					x	
K1						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Lisowski J., 2015, Podstawy automatyki, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni. Rosołowski E., 2020, Automatyczne sterowanie i regulacja: procesy ciągłe i dyskretne, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa. Bismor D., 2017, Programowanie systemów sterowania Narzędzia i metody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Lubośny Z., 2014 Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa farm wiatrowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT Warszawa.
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Literatura uzupełniająca	<p>Kasprzyk J., 2017, <b>Programowanie sterowników przemysłowych</b>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.</p> <p>Dębowski A., 2013, <b>Automatyka: technika regulacji</b>, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT Warszawa.</p> <p>Mielcarek R., 2012, <b>Programowanie sterowników PLC: Przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych</b>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.</p> <p>Flaga S., 2010, <b>Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym</b>, Wydawnictwo BTC.</p>
--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		80
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-INŻJ-SP4

Pozycja planu:

C17

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inżynieria jakości w odnawialnych źródłach energii
Kierunek studiów	INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII
Poziom studiów	I inżynierskie
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie Instalacji OZE 2. Monitorowanie Instalacji OZE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Weronika Kruszelnicka
Przedmioty wprowadzające	B1 – Matematyka, C3 – Systemy pomiarowe Odnawialnych Źródeł Energii, C15 – Podstawy eksploatacji systemów odnawialnych źródeł energii
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie matematyki i statystyki, znajomość zagadnień eksploatacyjnych instalacji OZE, znajomość metod i systemów pomiarowych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	30		15	15			4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie oceny i zarządzania jakością niezbędną w budowie i eksploatacji urządzeń energetyki odnawialnej	K_W05	P6S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu wymagań i metod zarządzania, oceny i monitorowania jakości wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach odnawialnych źródeł energii	K_W07	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Ma umiejętność samokształcenia i zdobywania wiedzy w zakresie zarządzania jakością w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i jakości systemów OZE	K_U04	P6S_UW
U2	Potrafi ocenić, wybierać i stosować odpowiednie techniki,	K_U08	P6S_UW



	narzędzia i dokumentów do oceny i zarządzania jakością systemów odnawialnych źródeł energii		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Potrafi myśleć i działać logicznie w zakresie tworzenia i doskonalenia systemów zarządzania jakością instalacji odnawialnych źródeł energii, rozumie potrzebę doskonalenia jakości niezbędnej dla innowacyjnego rozwoju budowy instalacji odnawialnych źródeł energii	K_K05	P6S_KK, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, dyskusja i analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe
----------------------------------------------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p><b>Wykład:</b> egzamin pisemny,</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> zaliczenie pisemne lub ustne na każdym zajęciach laboratoryjnych, oddanie sprawozdań po każdym ćwiczeniu, obecność na zajęciach</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> przygotowanie i złożenie projektu</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład:</b> Podstawowe pojęcia i określenia związane z jakością. Postrzeganie i ocena jakości. Projektowanie projakościowe. Wybrane zagadnienia kontroli jakości. Zasady zarządzania jakością. Narzędzia zarządzania jakością. Normalizacja w zarządzaniu jakością (ISO 9000, 9001, 14001). Normy dotyczące badań i wymagań instalacji OZE</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne:</b> Wybrane zagadnienia kontroli jakości elementów maszyn i urządzeń energetyki odnawialnej w zakresie zgodności z wymogami. Mapowanie procesów i tworzenie algorytmów, schematów blokowych. Prowadzenie dokumentacji kontroli jakości. Narzędzia wykorzystywane w ocenie i zarządzaniu jakością: analiza statystyczna – korelacja, regresja, tworzenie histogramów, analiza Pareto, diagram Ishikawy.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> Opracowanie wybranych dokumentów SZJ (instrukcja, procedura, opis procesu, formularze), metod SPC, FMEA dla wybranej instalacji odnawialnych źródeł energii</p>
------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					Zaliczenie pisemne lub ustne ćwiczeń
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1		x				x
W2		x				x
U1				x	x	
U2				x	x	

K1				x	
----	--	--	--	---	--

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Hamrol A. (2017): Zarządzanie i inżynieria jakości, PWN, Warszawa</i></li> <li>2. <i>Mazur A., Gołaś H. (2010): Zasady, metody i techniki wykorzystywane w zarządzaniu jakością, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań</i></li> <li>3. <i>IEC 63163 ED1: Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval</i></li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Norma ISO 9001:2008,</i></li> <li>2. <i>Norma ISO 14001</i></li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		130
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: IOZE EF

Pozycja planu: C.18

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Ekonomia i Finansowanie Odnawialnych Źródeł Energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopnia – inżynierskie
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Robert Kasner, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy Przedsiębiorczości
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	15	15		15			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę na temat form prowadzenia działalności gospodarczej, instytucji finansujących oraz inwestycji kapitałowych.	K_W02	P6S_WG
W2	ma wiedzę na temat wskaźników oceny ekonomicznej działalności gospodarczych.	K_W09	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi ocenić efektywność finansową przedsięwzięć inwestycyjnych w odnawialne źródła energii.	K_U06	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	K_K03	

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

#### Stosowane metody tradycyjne

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków, projekt

#### Stosowane metody kształcenia na odległość

wykład zdalny w formie wideokonferencji, dyskusja zdalna, zadania projektowe i testowe

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

kolokwium lub test, złożenie referatu, złożenie projektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład:</b> Rodzaje przedsiębiorstw i instytucji występujących w Polsce. Podstawy funkcjonowania rynku gospodarczego . Źródła finansowania, rola pieniądza i znaczenie banków w gospodarce rynkowej. Podstawy ekonomiczne podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie, system finansowo-księgowy oraz wartość pieniądza w czasie. Podstawowe wskaźniki oceny efektywności finansowej przedsięwzięć biznesowych. Analiza i ocena koncepcji biznesowych wybranych działalności gospodarczych.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne:</b> Przykładowe formy prowadzenia działalności gospodarczej. Zasady finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych w szczególności w odnawialne źródła energii. Określenie wskaźników oceny efektywności finansowej wybranych technologii odnawialnych źródeł energii.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b> Projekt instalacji wybranego odnawialnego źródła energii w zakresie wyznaczenia nakładów, korzyści oraz wskaźników oceny ekonomicznej oraz analizy możliwości sfinansowania przedsięwzięcia.</p>
-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Test
W1			x			x
W2			x	x		x
U1			x			x
K1			x	x		x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Marciniak S., 2013, Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.
Literatura uzupełniająca	Cieślik J., 2010, Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne Warszawa.

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	15
	Konsultacje	3
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	9
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	12
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C19

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Praktyka zawodowa
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I stopnia (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie Instalacji OZE 2. Monitorowanie Instalacji OZE
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej Katedra Maszyn i Systemów Technicznych
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Michał Liss
Przedmioty wprowadzające	Przedmioty zrealizowane w pierwszych czterech semestrach planu studiów poprzedzających praktykę zawodową.
Wymagania wstępne	Brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
IV	-	-	-	-	-	-	4

## 2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę pozwalającą na identyfikowanie zagrożeń w użytkowaniu sprzętu technicznego, zna podstawy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	K_W03	P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi dokonać doboru podstawowych elementów systemów inżynierii OZE do wskazanych zastosowań oraz zaproponować alternatywne rozwiązania	K_U03	P6S_UW
U2	potrafi określić najistotniejsze kierunki dalszego rozwijania swojej wiedzy oraz umiejętności praktycznych oraz skutecznie realizować proces samokształcenia	K_U07	P6S_UW, P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	K_K01	P6S_KR, P6S_KO

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

instruktaż, pokaz, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie ustne, opinia Zakładowego Opiekuna Praktyk Zawodowych, sprawozdanie z praktyki zawodowej, dziennik praktyki zawodowej

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Zagadnienia ogólne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Zapoznanie ze strukturą organizacyjną zakładu w aspekcie zarządzania, produkcji, kooperacji i marketingu branży OZE.</li><li>➤ Zapoznanie z dokumentacją techniczną, sprzedażową w aspekcie wykonywanych zadań produkcyjnych, usługowych zakładu, zagadnieniami konstrukcji i/lub układów sterowania zespołów, układów lub maszyn i instalacji branży OZE.</li><li>➤ Analiza dokumentacji technicznej i organizacyjnej pod kątem zgodności z obowiązującymi wymogami współczesnej działalności firmy inżynierskiej. Porównanie z stosowaną technologią w warunkach produkcyjnych/usługowych/sprzedażowych itp.</li></ul> <p><b>Zagadnienia związane z kierunkiem studiów:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Zapoznanie z przebiegiem procesu projektowania konstrukcji/instalacji OZE, opracowania technologii wytwarzania/doboru detali, części lub zespołów, zagadnieniami związanymi ze sterowaniem maszyn i urządzeń, wizualizacją przebiegu procesu i/lub stanu maszyn/instalacji i urządzeń.</li><li>➤ Zapoznanie z układami technologicznymi/procesowymi maszyn, instalacji OZE i urządzeń, schematami instalacji zasilania i sterowania.</li><li>➤ Zapoznanie z gospodarką paliwowo – energetyczną i działaniami w zakresie ochrony środowiska.</li><li>➤ Zapoznanie z technologią oraz organizacją napraw i remontów maszyn/aspekty serwisu w przypadku działalności usługowej.</li></ul> <p><b>Realizacja celu:</b> Zakończenie praktyki powinno być zakończone przez praktykanta realizacją jednego z celów np.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Opracowaniem technologii wytwarzania/doboru detali, części lub zespołów związanych z konstrukcjami/instalacjami OZE.</li><li>➤ Opracowaniem projektu instalacji OZE.</li><li>➤ Analiza instalacji OZE oraz procesów towarzyszących ich eksploatacji.</li><li>➤ Analiza gospodarki paliwowo – energetycznej związanej z instalacjami OZE.</li></ul> <p><b>Uwagi ogólne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Praktyka winna być realizowana w zakładzie, którego profil działalności jest zgodny ze specjalnościami realizowanymi na kierunku IOZE.</li></ul>
-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie z praktyk	Dziennik praktyk
W1					x	x
U1					x	x
U2					x	x
K1					x	x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Regulamin pracy w Zakładzie Pracy 2. Przepisy BHP i ppoż. obowiązujące w Zakładzie Pracy 3. Przepisy, normy, artykuły prawne adekwatne dla stanowiska i miejsca pracy praktykanta
Literatura uzupełniająca	1. Gólcz M., 2015, Stres w pracy – Poradnik dla pracownika, Państwowa Inspekcja Pracy

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	-
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	-
	Studiowanie literatury	-
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	-
Łączny nakład pracy studenta		160
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: C.20

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej oraz przygotowanie do egzaminu dyplomowego
Kierunek studiów	<b>Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii</b>
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	1. Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii 2. Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos
Przedmioty wprowadzające	-
Wymagania wstępne	-

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII							15

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii	K_W01	P6S_WG
W2	ma podstawową wiedzę ekonomiczną, prawną i społeczną znajdującą zastosowanie w procesach związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej	K_W02	P6S_WG, P6S_WK
W3	ma wiedzę pozwalającą na identyfikowanie zagrożeń w użytkowaniu sprzętu technicznego, zna podstawy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	K_W03	P6S_WG
W4	ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą	K_W04	P6S_WG, P6S_WK

	elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe		
W5	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do doboru prostych układów elektrycznych, analizy obwodów elektrycznych (w tym obwodów wielofazowych) oraz rozumienia zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych towarzyszących wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej pozwalającą na rozumienie działania systemu elektroenergetycznego i zasad regulacji napięcia i mocy	K_W05	P6S_WG
W6	ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i zastosowania komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania	K_W06	P6S_WK
W7	ma uporządkowaną wiedzę o przesyłaniu energii elektrycznej, sieciach przesyłowych i rozdzielczych, budowie linii i stacji elektroenergetycznych oraz elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej w tym wiedzę z zakresu techniki wysokich napięć, oraz wpływie rozproszonych źródeł przy ich współpracy z siecią energetyczną	K_W07	P6S_WG, P6S_WK
W8	ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu (energia, ciepło, parametry elektryczne itp.)	K_W08	P6S_WG, P6S_WK
W9	ma podstawową wiedzę o elementach konstrukcji mechanicznych urządzeń odnawialnych źródeł energii i zasadach ich projektowania, oraz czynnikach wpływających na trwałość i zużywanie ich elementów w tym wiedzę o surowcach, tworzywach, materiałach konstrukcyjnych, produkcyjnych, przetwórczych i eksploatacyjnych oraz ich właściwościach	K_W09	P6S_WK
W10	ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy	K_W10	P6S_WK
W11	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie opisu fenomenologicznego i matematycznego procesów wymiany pędu, ciepła i masy; w szczególności podstawowe prawa mechaniki płynów, opisu procesów przepływu ciepła, przepływu masy w zastosowaniu do maszyn i urządzeń IOZE	K_W11	P6S_WG
W12	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i	K_W12	P6S_WK

	recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną		
W13	ma wiedzę z zakresu obcojęzycznej terminologii stosowanej w obszarze technologii informatycznych oraz ich zastosowania w IOZE	K_W13	P6S_WG
W14	posiada wiedzę z zakresu zdrowego trybu życia	K_W14	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, oceny i projektowania działania układów technicznych stosowanych w energetyce oraz analizy procesów przemian energetycznych	K_U01	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U03	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
U4	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U04	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
U5	potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego, instalacji i urządzeń energetycznych, wybrać właściwe metody ograniczania strat energii oraz dobrać właściwe technologie ograniczania emisji w energetyce konwencjonalnej	K_U05	P6S_UW
U6	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii potrafi pracować indywidualnie i w zespole a także dostrzegać aspekty pozatechniczne podejmowanych działań	K_U06	P6S_UW, P6S_UO
U7	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji instalacji OZE	K_U07	P6S_UW, P6S_UO
U8	potrafi ocenić przydatność światowych, europejskich, krajowych i regionalnych technik i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla obszaru budowy i	K_U08	P6S_UW, P6S_UU

	eksploatacji odnawialnych źródeł energii oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia		
U9	potrafi zaplanować i przeprowadzać eksperymenty, dokonywać pomiarów oraz opracować ich wyniki	K_U09	P6S_UK, P6S_UU
U10	potrafi przeprowadzić badanie systemu technicznego oraz nadzorować proces jego eksploatacji	K_U10	P6S_UW, P6S_UO
U11	potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny zawierający elementy automatyki i sterowania	K_U11	P6S_UW, P6S_UO
U12	potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu inżynierii odnawialnych źródeł	K_U12	P6S_UK, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego i naturalnego budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K01	P6S_KK, P6S_KR
K2	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	P6S_KO, P6S_KR
K3	jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K03	P6S_KK, P6S_KR
K4	dba o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	K_K04	P6S_KK
K5	zdeteminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy	K_K05	P6S_KK, P6S_KR
K6	zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Konsultacje indywidualne oraz realizacja badań.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej do systemu APD, spełniającej kryteria określone w regulaminie i wskazane przez promotora.

## 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Studiowanie literatury w kontekście trendów rozwojowych inżynierii odnawialnych źródeł energii, na podstawie badań naukowych innych autorów w zakresie tematu pracy inżynierskiej. Uwzględnienie aspektów z przestrzeni ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego. Określenie celu i zakresu pracy dyplomowej oraz przegląd metod pomiarowych i obliczeniowych. Rejestracja wyników badań i opracowania statystyczne. Interpretacja uzyskanych wyników badań. Opracowanie pracy seminaryjnej, referowanie i obrona. Dyskusje naukowe, odpowiedzi na zadane pytania i formułowanie dyskusji dotyczącej pracy dyplomowej.
-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					Realizacja pracy dyplomowej
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W1						X
W2						X
W3						X
W4						X
W5						X
W6						X
W7						X
W8						X
W9						X
W10						X
W11						X
W12						X
W13						X
W14						X
U1						X
U2						X
U3						X
U4						X
U5						X
U6						X
U7						X
U8						X
U9						X
U10						X
U11						X

U12						x
K1						x
K2						x
K3						x
K4						x
K5						x
K6						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczne do pisania prac dyplomowych dostępne na stronie Wydziału Inżynierii Mechanicznej.</li> <li>2. Opoka E. 2001. Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wyd. PŚl., Gliwice.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bielski A., Ciuryło R. 1998. Podstawy metod opracowania wyników. Wyd. UMK. Toruń</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	-
	Konsultacje	75
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	
	Studiowanie literatury	150
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	150
Łączny nakład pracy studenta		375
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>15</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-PIO-IIS-SP6

Pozycja planu:

D 1.1.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inżynieria instalacji solarnych
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	– Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii. – Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii.
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Józef Flizikowski prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski dr inż. Adam Mroziński
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań.
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	15		15				4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe.	K_W04	P6S_WG P6S_WK
W2	Ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i zastosowania komputerowego wspomagania projektowania i wytwarzania.	K_W06	P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia	K_U02	P6S_UW P6S_UK

	z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych.		
U2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U03	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdeterminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KK P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** multimedialny, prezentacja instalacji PV na rzeczywistych przykładach, dyskusja

**Ćwiczenia laboratoryjne:** pokaz, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych, w laboratorium Inżynierii OZE PBS w Bydgoszczy - wykorzystywanie systemów monitorowania pracy tych instalacji

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** Jedno kolokwium w połowie zajęć, egzamin końcowy,

**Ćwiczenia laboratoryjne:** ocenianie ciągle sprawozdań z laboratoriów

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Efektywność instalacji solarnych. Sprawność instalacji solarnej - efektywność energetyczna. Warunki meteorologiczne i ich wpływ na produkcję energii cieplnej z instalacji solarnej.</li> <li>2. Wpływ wybranych czynników użytkowych na efektywność pracy instalacji solarnej: kąt pochylenia, temperatura, światło rozproszone, mikroklimat, położenie geograficzne zabrudzenia itp. Badanie jakości kolektorów solarnych.</li> <li>3. Etapy projektowania/doboru instalacji solarnych. Procedura formalna budowy instalacji solarnych.</li> <li>4. Analiza procedur i wymogów technicznych oraz prawnych. Elementy dokumentacji.</li> <li>5. Montaż instalacji solarnych. Przegląd różnych systemów montażu instalacji solarnych. Analiza efektywności systemów stacjonarnych i nadążnych. Porównanie efektywności energetycznej i ekonomicznej różnych systemów grzewczych.</li> <li>6. Eksploatacja i serwisowanie instalacji solarnej. Kontrola/monitorowanie procesu wytwarzania energii cieplnej.</li> <li>7. Metody zabezpieczenia przed przegrzewem kolektorów. Dodatkowe niezbędne zabezpieczenia w systemach solarnych.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Laboratorium Inżynierii Instalacji OZE</b> <a href="http://www.labioze.utp.edu.pl/">www.labioze.utp.edu.pl/</a></p>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p><b>Ćwiczenia laboratoryjne :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie sprawności kolektora słonecznego w warunkach laboratoryjnych.</li> <li>2. Dobór naczynia wzbiornego instalacji solarnej.</li> <li>3. Badania eksperymentalne parametrów pracy kolektora słonecznego.</li> <li>4. Analiza teoretyczna wyników pomiarów rejestrowanych na stanowiskach badawczych do weryfikacji efektywności energetycznej kolektorów solarnych.</li> <li>5. Ocena efektów środowiskowych wybranych kolektorów słonecznych.</li> <li>6. Koszty instalacji solarnych i ich opłacalność w Polsce.</li> <li>7. Warsztaty z realizacją symulacji inwestycji w instalacje solarne dla założonych warunków.</li> </ol>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 1. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dokumentacja ćwiczeń
W1			x			
W2			x			
U1					x	x
U2					x	x
K1						x

### 2. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>zaleca się maks. 5 pozycji ( literatura podstawowa + uzupełniająca) wg zapisu: Nazwisko (a), inicjał (y) imienia (on), rok publikacji. Tytuł. Nazwa wydawnictwa, nr/tom, strony;</p> <p>zaleca się uwzględnienie pozycji w języku obcym</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP, Bydgoszcz.</li> <li>2. Lewandowski W.M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła Energii. Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa.</li> <li>3. Praca zbiorowa, 2008. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, TARBONUS.</li> <li>4. Wiśniewski G., Gołębiowski S., Gryciuk M., Kurowski K., 2008. Kolektory słoneczne. Energia słoneczna w mieszkalnictwie, hotelarstwie i drobnym przemyśle. Wydawnictwo Dom Wydawniczy Medium, Warszawa.</li> <li>5. Pluta Z., 2008. Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Waclawek M., Rodziejewicz T., 2011. Ogniwa słoneczne - wpływ środowiska naturalnego na ich pracę. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Szymański B., 2014. Instalacje Fotowoltaiczne. Wydanie III. Wydawnictwo Geosystem Burek, Kotyza s.c., Kraków.</li> <li>3. Jastrzębska G., 2009. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa.</li> <li>4. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., 2008. Zastosowania odnawialnych Źródeł Energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.</li> <li>5. Klugmann-Radziemska E., 2010. Fotowoltaika w teorii i praktyce. Wydawnictwo BTC.</li> <li>6. Sarniak M.T., 2008. Podstawy fotowoltaiki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> </ol>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu: 03-IOZ-PIO-ISF-SP7**

**Pozycja planu:**

**D 1.2**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>INŻYNIERIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	<b>Adam Mroziński, dr inż.</b>
Przedmioty wprowadzające	B2 - Fizyka, B9 - Podstawy elektrotechniki i elektronika , C3 - Systemy pomiarowe Odnawialnych Źródeł Energii, C11 - Instalacje solarne i fotowoltaiczne
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
<b>VII</b>	<b>30</b>		<b>30</b>				<b>3</b>

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe	K_W04	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i zastosowania komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania	K_W06	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U03	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	zeterminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy	K_K05	P6S_KK, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** multimedialny, prezentacja instalacji PV na rzeczywistych przykładach, dyskusja  
**Ćwiczenia laboratoryjne:** pokaz, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych, analiza pracy rzeczywistych instalacji PV w laboratorium Inżynierii OZE PBS w Bydgoszczy - wykorzystywanie systemów monitorowania pracy tych instalacji

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** Jedno kolokwium w połowie zajęć, egzamin końcowy,  
**Ćwiczenia laboratoryjne:** ocenianie ciągle sprawozdań z laboratoriów

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Wykład</b>	<p>Zakres teoretyczny i praktyczny wykładu obejmuje wiedzę i umiejętności wymagane do uzyskania certyfikatu na instalatora certyfikowanego wydawanego przez Urząd Dozoru Technicznego potwierdzający posiadanie kwalifikacji do instalowania instalacji fotowoltaicznych z zapisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (30 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Zagadnienia ogólne. Podstawy stosowania systemów fotowoltaicznych</b> Historia i perspektywy rozwoju fotowoltaiki w Europie i Świecie. Korzyści ekonomiczne, środowiskowe, społeczne stosowania fotowoltaiki . Przepisy krajowe oraz polskie normy dotyczące stosowania i wykorzystania fotowoltaiki. Podstawowe terminy i definicje – <b>4 godz.</b></li> <li><b>Podstawowe właściwości fizyczne i zasady działania systemów fotowoltaicznych</b> Konwersja fotowoltaiczna – podstawy fizyczne; struktura i charakterystyka techniczna ogniw fotowoltaicznych. Struktura i charakterystyka techniczna ogniw słonecznych i pozostałych elementów systemu. STC i pomiar parametrów ogniwa/modułu słonecznego w warunkach standardowych (STC). Wpływ natężenia promieniowania i temperatury na parametry elektryczne ogniwa/modułu. Łączenie ogniw w moduły oraz modułów w zestawy. Rodzaje technologii modułów PV. Systemy autonomiczne i podłączone do sieci energetycznej z magazynowaniem i bez magazynowania energii elektrycznej. Systemy hybrydowe – <b>6 godz.</b></li> <li><b>Efektywność instalacji fotowoltaicznych</b> Sprawność układu PV - efektywność energetyczna. Warunki meteorologiczne i ich</li> </ol>
---------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>wpływ na produkcję energii elektrycznej. Wpływ wybranych czynników na efektywność modułów PV: kąt pochylenia, temperatura, światło rozproszone, mikroklimat, położenie geograficzne zabrudzenia itp. Utrata sprawności modułów w czasie eksploatacji. Badanie jakości modułów – <b>4 godz.</b></p> <p><b>4. Montaż instalacji fotowoltaicznych</b> Przegląd różnych systemów montażu instalacji fotowoltaicznych. Omówienie systemów BIPV oraz BAPV. Analiza efektywności systemów stacjonarnych i nadążnych. Porównanie efektywności energetycznej i ekonomicznej różnych systemów – <b>6 godz.</b></p> <p><b>5. Przyłączanie do sieci instalacji fotowoltaicznych - zasady doboru systemów fotowoltaicznych</b> Procedury przyłączania do sieci instalacji fotowoltaicznych. Analiza procedur i wymogów technicznych oraz prawnych w Polsce – <b>4 godz.</b></p> <p><b>6. Eksploatacja instalacji fotowoltaicznych</b> Czynności związane z modernizacją i utrzymaniem systemów fotowoltaicznych Eksploatacja i serwisowanie instalacji fotowoltaicznej. Rodzaje metod magazynowania energii elektrycznej w przypadku braku przyłączenia do sieci. Kontrola/monitorowanie procesu wytwarzania energii w instalacjach fotowoltaicznych. Niezbędne zabezpieczenia w systemach fotowoltaicznych. Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych modułów/generatorów fotowoltaicznych. Badania termowizyjne – <b>6 godz.</b></p>
<b>Laboratorium</b>	<p style="text-align: center;"><b>Laboratorium Inżynierii Instalacji OZE</b> <a href="http://www.labioze.utp.edu.pl/">www.labioze.utp.edu.pl/</a></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie efektywności działania instalacji PV z modułami dwustronnymi</li> <li>2. Badanie efektywności działania instalacji PV zamontowanej na dachu płaskim</li> <li>3. Badanie efektywności instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii elektrycznej (akumulatory litowo-jonowe)</li> <li>4. Badanie efektywności instalacji fotowoltaicznej typu off-grid z magazynem energii elektrycznej (akumulatory klasyczne)</li> <li>5. Badanie efektywności energetycznej podgrzewania wody użytkowej z wykorzystaniem instalacji PV</li> <li>6. Badanie efektywności energetycznej instalacji hybrydowej PV+PC</li> <li>7. Weryfikacja systemów montażowych stosowanych dla instalacji PV</li> </ol>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ankieta
W1			x			
W2		x				
U1					x	
U1					x	
K1						x

## 7. LITERATURA

<b>Literatura podstawowa</b>	<p>[1] Flizikowski J. Mroziński A.: Inżynieria instalacji fotowoltaicznych. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol Agnieszka Blicharz-Krupińska Bydgoszcz 2016 - <a href="http://www.studiooze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Instalacje%20PV.pdf">http://www.studiooze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Instalacje%20PV.pdf</a></p> <p>[2] Szymański B.: Instalacje fotowoltaiczne. Teoria i praktyka od pomysłu do realizacji. Wydanie VII. Wydawnictwo Globenergia sp. z o.o., Kraków 2019</p> <p>[3] Sibiński M., Znajdek K.: Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016</p> <p>[4] Klugmann-Radziemska E.: Fotowoltaika w teorii i praktyce. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010</p> <p>[5] Sarniak M.T.: Systemy fotowoltaiczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019</p> <p>[6] Jäger K., Olindo I.: Solar Energy Fundamentals, Technology, and Systems. Delft University of Technology 2014 - <a href="https://courses.edx.org/c4x/DelftX/ET.3034TU/asset/solar_energy_v1.1.pdf">https://courses.edx.org/c4x/DelftX/ET.3034TU/asset/solar_energy_v1.1.pdf</a></p>
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<p>[1] Waclawek M., Rodziewicz T.: Ogniwa słoneczne - wpływ środowiska naturalnego na ich pracę. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011</p> <p>[2] Sarniak M.T.: Budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych. Wydawca Grupa MEDIUM, Warszawa 2015</p> <p>[3] Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa 2009</p> <p>[4] Pluta Z.: Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008</p> <p>[5] <a href="http://www.sabz-energy.com/solar%20electricity%20handbook%202017.pdf">Boxwell M.: Solar Electricity Handbook: 2017 Edition: A simple, practical guide to solar energy. Designing and installing solar PV system. Greenstream Publishing Ltd, Birmingham 2017 - www.sabz-energy.com/solar%20electricity%20handbook%202017.pdf</a></p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-PIO-IMEWI-SP5  
03-IOZ-PIO-IMEWI-SP6

Pozycja planu: D 1.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inżynieria mechaniczna elektrowni wiatrowych
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Izabela Piasecka, prof. uczelni dr inż. Patrycja Bałdowska-Witos dr inż. Weronika Kruszelnicka
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań.
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30		30				5
VI	15			15			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do doboru prostych układów elektrycznych, analizy obwodów elektrycznych (w tym obwodów wielofazowych) oraz rozumienia zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych towarzyszących wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej pozwalającą na rozumienie działania systemu elektroenergetycznego i zasad regulacji napięcia i mocy.	K_W05	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania, metodyki badań, metrologii wielkości fizycznych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii różnego typu	K_W08	P6S_WG P6S_WK

	(energia, ciepło, parametry elektryczne itp.).		
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii potrafi pracować indywidualnie i w zespole a także dostrzegać aspekty pozatechniczne podejmowanych działań.	K_U06	P6S_UW P6S_UO
U2	Potrafi przeprowadzić badanie systemu technicznego oraz nadzorować proces jego eksploatacji.	K_U10	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdeterminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KK P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne, przygotowanie projektu, dokumentacja ćwiczeń.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD	<p><b>1. Efektywność instalacji elektrowni wiatrowych.</b> Sprawność układu elektrowni wiatrowej – efektywność energetyczna. Warunki wietrzności i ich wpływ na produkcję energii elektrycznej. Wpływ wybranych czynników na efektywność elektrowni wiatrowych. Podstawowe charakterystyki wiatru, rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości nad powierzchnią gruntu oraz wpływ chropowatości (gruntu). Zmiany prędkości w czasie. Zasoby energii wiatru w Polsce. Lokalizacja farm wiatrowych. Efektywność ekonomiczna – ocena opłacalności pracy elektrowni wiatrowych. Efektywność ekologiczna – wybrane środowiskowe aspekty budowy i eksploatacji siłowni wiatrowych o poziomej i pionowej osi obrotu.</p> <p><b>2. Fizyczne podstawy budowy i eksploatacji elektrowni wiatrowych.</b> Wyróżnik szybkobieżności – definicja i sposób wyznaczania. Teoria strumieniowa łopatego silnika wiatrowego. Obliczanie mocy teoretycznej wirnika wiatrowego. Współczynnik i granica Betza. Straty aerodynamiczne wirnika wiatrowego. Współczynnik mocy i współczynnik momentu mechanicznego dla wirników różnego typu. Charakterystyka siły oporu aerodynamicznego działającej na oś wirnika. Dynamika wirnika i wieży elektrowni wiatrowej. Charakterystyka oddziaływania wiatru na wieżę jako całość. Odpowiedź wieży elektrowni na oddziaływanie wiatru. Wyznaczanie współczynników aerodynamicznych na przykładzie współczynnika oporu aerodynamicznego. Moment żyroskopowy – definicja i sposób obliczania. Częstotliwość drgań własnych elektrowni wiatrowych. Wyznaczanie poziomu hałasu elektrowni wiatrowej.</p> <p><b>3. Budowa i eksploatacja zespołów roboczych instalacji elektrowni wiatrowych.</b> Podstawowe układy pracy elektrowni wiatrowej. Układy regulacji (sterowania) elektrowni wiatrowej. Charakterystyka chiralnych wirników wiatrowych. Budowa i eksploatacja zespołu roboczego wirnika, w tym: proces wytwarzania i sposoby zagospodarowania użytkowego łopaty, sterowanie skokiem łopaty, budowa łożysk łopaty, budowa piasty i pokrywy piasty. Budowa wału głównego i łożysk głównych. Układ przeniesienia napędu. Budowa i eksploatacja skrzyni przekładniowej, rodzaje przekładni</p>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>stosowanych w energetyce wiatrowej. Układ kierunkowania turbiny wiatrowej. Budowa, eksploatacja i systemy chłodzenia zespołów roboczych gondoli. Eksploatacja i serwisowanie instalacji elektrowni wiatrowej. Kontrola/monitorowanie procesu wytwarzania energii w instalacjach wiatrowych. Budowa oraz eksploatacja generatora synchronicznego i asynchronicznego. Kable wysokiego napięcia wykorzystywane w elektrowniach wiatrowych. Zasada działania układu zasilania potrzeb własnych. Transformatory, czujniki wiatru i sterowniki turbiny. Tryby pracy zasilacza bezprzerwowego UPS. Hamowanie elektrowni wiatrowych. Układ ochrony odgromowej, przeciwpożarowej, ochrona przed korozją i pozostałe aspekty związane z bezpieczeństwem eksploatacji siłowni wiatrowych. Oświetlenie turbiny i wieży. Zagrożenia środowiskowe związane z wykorzystywaniem płynów eksploatacyjnych. Kolor i obróbka powierzchni elektrowni wiatrowej. Parametry pracy prądu.</p> <p><b>4. Morska energetyka wiatrowa.</b> Początki morskich farm wiatrowych. Zalety i wady morskich turbin wiatrowych. Europejski rynek energetyki wiatrowej <i>offshore</i>. Projekty morskich farm wiatrowych w Polsce. Typy fundamentów stosowane w energetyce wiatrowej <i>offshore</i>. Etapy procesu inwestycyjnego morskiej farmy wiatrowej. Elementy farmy wiatrowej <i>offshore</i>. Potencjał teoretyczny, techniczny i ekonomiczny morskich farm wiatrowych w Polsce. Proces przygotowania, realizacji, eksploatacji i likwidacji morskiej farmy wiatrowej. Koszt realizacji inwestycji w morską farmę wiatrową.</p> <p><b>5. Podstawy projektowania elektrowni i farm wiatrowych.</b> Definicja ekoprojektowania. Charakterystyka oprogramowania SimaPro i GaBi. Możliwości ekoprojektowania zespołów roboczych elektrowni wiatrowych w oprogramowaniu SolidWorks Sustainability. Oprogramowanie WindFramer – dostępne moduły i zasady ekoprojektowania farm wiatrowych. Procedura projektowania turbiny wiatrowej o małej mocy z wykorzystaniem programu Wiatrak 1.1.</p>
<p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przykłady obliczeniowe doboru instalacji małych elektrowni wiatrowych dla przyjętych obiektów.</li> <li>2. Realizacja przykładów obliczeniowych dla założonych warunków wstępnych i oczekiwanych wyników końcowych.</li> <li>3. Projektowanie i symulacja komputerowa instalacji elektrowni wiatrowych</li> <li>4. Pokazowe realizacje obliczeń i symulacji z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego do obliczeń i symulacji instalacji elektrowni wiatrowych.</li> <li>5. Analiza wyników pomiarów efektywności działania wybranych rodzajów turbin wiatrowych.</li> <li>6. Metody laboratoryjne i środowiskowe badań jakości turbin wiatrowych. Przegląd norm dotyczących turbin wiatrowych.</li> <li>7. Analiza teoretyczna wyników pomiarów rejestrowanych na stanowiskach badawczych do weryfikacji efektywności energetycznej turbin wiatrowych.</li> </ol>
<p>ĆWICZENIA PROJEKTOWE</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Źródła finansowania w Polsce inwestycji w instalacje małych elektrowni wiatrowych. Omówienie funkcjonujących w Polsce systemów dofinansowania/kredytowania instalacji małych elektrowni wiatrowych. Programy wsparcia (zielone certyfikaty oraz taryfa stała "FIT").</li> <li>2. Przykłady budowy procedur inwestycyjnych dla założonych inwestycji. Warsztaty z realizacją symulacji inwestycji w instalacje małych elektrowni wiatrowych dla założonych warunków.</li> </ol>

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny lub pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dokumentacja ćwiczeń
W1		x			
W2		x			
W3				x	
U1				x	x
U2					x
U3					x
K1					x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</p> <p>[2] Flaga A., 2008. Inżynieria wiatrowa. Podstawy zastosowania. Wydawnictwo Arkady, Warszawa.</p> <p>[3] Lubośny Z., 2007. Elektrownie wiatrowe w systemie elektrotechnicznym. Wyd. II, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.</p> <p>[4] Lewandowski W.M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.</p> <p>[5] Lubośny Z., 2009. Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.</p> <p>[6] Boczar T., 2008. Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania. Wydawnictwo PAK, Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Jastrzębska G., 2009. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa.</p> <p>[2] Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., 2008. Zastosowania odnawialnych Źródeł Energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.</p> <p>[3] Pudlik M., 2003. Porywy wiatru jako źródło energii. Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Ople.</p> <p>[4] Klugman-Radziemska E., 2011. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. IV, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.</p> <p>[5] Praca zbiorowa, 2008. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, TARBONUS.</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	90
	Konsultacje	20
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	30
Łączny nakład pracy studenta		200
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>8</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

03-IOZ-PIO IMEWO-SP6

Pozycja planu:

D1.4.

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Inżynieria małych elektrowni wodnych
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	gólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	– Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii. – Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii.
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	prof. dr hab. Józef Flizikowski dr hab. inż. Andrzej Tomporowski dr inż. Adam Mroziński
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań.
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30						2
VI			15				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe.	K_W04	P6S_WG
W2	Ma wiedzę z zakresu grafiki inżynierskiej i zastosowania komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania.	K_W06	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje	K_U02	P6S_UW

	energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych.		
U2	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U03	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Zdeterminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy.	K_K05	P6S_KK, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja.

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie pisemne lub ustne (po ostatnim wykładzie), ocenianie ciągle sprawozdań.

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b><u>WYKŁAD:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy inżynierii mew. Moc i energia mew w krajowym systemie energetycznym.</li> <li>2. Podział elektrowni wodnych ze względu na: charakter przepływu; sposób współpracy z systemem energetycznym; możliwości magazynowania wody; sposób uzyskania różnicy poziomów; wielkość wykorzystywanego spadku; wielkość zainstalowanej mocy.</li> <li>3. Woda jako środowiskowe medium energetyczne.</li> <li>4. Parametry i procesy energetyczne turbiny wodnej.</li> <li>5. Urządzenia przetwarzania energii wody. Podział turbin wodnych ze względu na postać doprowadzonej energii na wirnik oraz ze względu na przepływ wody przez wirnik.</li> <li>6. Sprawność mew</li> <li>7. Turbiny akcyjne Peltona, i Banki-Michella.</li> <li>8. Turbiny reakcyjne Kaplana i Francisa.</li> <li>9. Rozwój konstrukcji obiektów energetyki wodnej</li> <li>10. Technologia użytkowania, obsługiwanego wodnych systemów energetycznych</li> <li>11. Optymalizacja konstrukcji wodnych</li> <li>12. Sterowanie małej energetyki wodnej</li> <li>13. Automatyzacja procesów napędowych i logistycznych mew</li> <li>14. Inżynieria bezpieczeństwa mew. Projekt (innowacji i rozwoju oze)</li> </ol> <p><b><u>ĆWICZENIA LABORATORYJNE:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza konstrukcji turbiny wodnej z opcją aeracji</li> <li>2. Badanie charakterystyk ruchowych turbiny wodnej</li> <li>3. Identyfikacja modeli ruchu turbiny</li> </ol>
------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Badanie sprawności elementarnych i ogólnej systemu mew</li> <li>5. Analiza uszkodzeń, obsługi i zasilania mew.</li> <li>6. Ocena potencjału technicznego mew.</li> <li>7. Charakterystyka pomp wirowych.</li> <li>8. Hydrologia w gospodarce wodnej – obliczanie podstawowych parametrów koryt rzecznych.</li> <li>9. Wyznaczenie wielkości charakterystycznej wybranych parametrów pompy czerpakowej.</li> <li>10. Charakterystyki eksploatacyjne turbin wodnych.</li> <li>11. Analiza opłacalności inwestycji mew.</li> <li>12. Dobór urządzeń mew.</li> </ol>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x		x	
U2			x		x	
K1					x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP, Bydgoszcz.</li> <li>2. Gronowicz J., 2008. Niekonwencjonalne źródła energii, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom – Poznań.</li> <li>3. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdura A., 2008. Zastosowania odnawialnych źródeł energii. WU Politechniki Szczecińskiej.</li> <li>4. Hoffmann A. (red.), 1992. Małe elektrownie wodne. Poradnik. WNT Warszawa.</li> <li>5. Jackowski K., 1971. Elektrownie wodne. Turbozespoły i wyposażenie. WNT Warszawa.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobrzańska B., Dobrzański G., Kielczewski D., 2008. Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo PWN, Warszawa.</li> <li>2. Hryniewicz A., 2002. Energia. Wyzwanie XXI wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.</li> <li>3. Flizikowski J., Bieliński K., 2013. Technology and energy sources monitoring. IGI-Global, USA.</li> <li>4. Schleiss A., 2006. Standardization of civil engineering works of small high-head hydropower plants and development of an optimization tool. Laboratoire de Constructions Hydrauliques Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.</li> <li>5. Red. Europejskie Stowarzyszenie Małej Energetyki Wodnej (ESHA), Państwowa Politechnika w Atenach (ntua), WIP- Renewable Energies. 2014. Mikroelektrownie i małe elektrownie wodne. Europejskie Stowarzyszenie Małej</li> </ol>

**8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS**

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		110
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

**Kod przedmiotu: 03-IOZ-PIO-PUPC-SP5**

**Pozycja planu:**

**D 1.5**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Projektowanie użytkowania pomp ciepła</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	<b>Adam Mroziński, Dr inż.</b>
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika techniczna, Fizyka, Podstawy eksploatacji systemów odnawialnych źródeł energii
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii i nauk pokrewnych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów związanych z inżynierią odnawialnych źródeł energii

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30						4
VI				15			4

## 2. EFEKTY SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy	K_W10	P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji urządzeń technicznych stosowanych w budowie i eksploatacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem zasad i metod analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych, zasadach i systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną	K_W12	P6S_WK



UMIEJĘTNOŚCI			
U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi zaprojektować, zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty system techniczny zawierający elementy automatyki i sterowania	K_U11	P6S_UW, P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć mechanicznej inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-twórcy techniki; podejmuje starania, aby przekazać złożone merytoryczne treści i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	K_K06	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład multimedialny (wykorzystanie metod audiowizualnych - prezentacje komputerowe) połączony z dyskusją ze słuchaczami związaną z omawianą tematyką, filmy edukacyjne,  
**Projekt:** projektowanie wybranych systemów OZE z instalacjami pomp ciepła. Obliczenia tablicowe. Wykorzystanie programów symulacyjnych. Prezentacje problemowe studentów na temat ich projektów-obliczeń

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** kolokwium końcowe, w przypadku poprawek złożenie referatu o tematyce określonej przez prowadzącego  
**Projekt:** ocenianie ciągle + Terminowanie oddanie wszystkich projektów

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD:</b>  Zakres teoretyczny i praktyczny wykładu obejmuje wiedzę i umiejętności wymagane do uzyskania certyfikatu na instalatora certyfikowanego wydawanego przez Urząd Dozoru Technicznego potwierdzający posiadanie kwalifikacji do instalowania pomp ciepła zgodnie z zapisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (30 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Wprowadzenie z zakresu instalacji pomp ciepła</b>  Teoretyczne podstawy działania pomp ciepła. Idealne obiegi pompy ciepła. Sprężarkowe pompy ciepła i inne typy pomp ciepła. Zasada działania. Wskaźniki efektywności pomp ciepła. Czynniki robocze. Wady i zalety pomp ciepła. Statystyki rynku pomp ciepła w Polsce i na świecie. Potencjał rozwoju w Polsce i na świecie - <b>3 godz.</b></li> <li><b>Budowa instalacji pompy ciepła - najważniejsze elementy</b>  Elementy konstrukcyjne sprężarkowych pomp ciepła. Sprężarki. Wymienniki ciepła. Skraplacze. Parowacze. Urządzenia regulacyjne i sterujące. Urządzenia pomocnicze i zabezpieczające - <b>4 godz.</b></li> <li><b>Rodzaje instalacji pomp ciepła wg kryterium dolnego źródła ciepła</b>  Rodzaje dolnych źródeł ciepła. Powietrze atmosferyczne. Woda. Grunt (gleba). Poziome gruntowe wymienniki ciepła. Pionowe gruntowe wymienniki ciepła - <b>4 godz.</b></li> </ol>
------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>4. Zastosowania pomp ciepła</b> Innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne pomp ciepła. Układy hybrydowe. Światowe i krajowe tendencje w dziedzinie zastosowań instalacji pomp ciepła. Alternatywne dolne źródła ciepła. Charakterystyki pomp ciepła - <b>4 godz.</b></p> <p><b>5. Energetyczne, prawne i normalizacyjne aspekty stosowania pomp ciepła</b> Energetyczne aspekty stosowania pomp ciepła. Prawne, normalizacyjne i ekonomiczne aspekty stosowania pomp ciepła w technice instalacyjnej - <b>4 godz.</b></p> <p><b>6. Zasady obliczeń i doboru instalacji pomp ciepła</b> Obliczanie powierzchni i długości kolektora gruntowego przy zadanej mocy dolnego źródła pompy ciepła i strumienia ciepła przenoszonego z gruntu/wody/powietrza do kolektora. Definicja, obliczanie/określanie wydajności pompy ciepła – COP/SCOPO/SPF. Dobór pompy ciepła do celów grzewczych - zastosowanie technik komputerowych - <b>4 godz.</b></p> <p><b>7. Przykłady instalacji pomp ciepła w Polsce i na świecie</b> Wybrane przykłady instalacji z pompami ciepła i ich ocena techniczno-ekonomiczna. Rodzaje systemów pomp ciepła. Wskazówki do doboru rodzaju pompy ciepła i systemu jej pracy. Ocena ich efektywności ekonomicznej i ekologicznej - <b>4 godz.</b></p> <p><b>8. Magazynowanie energii ciepła i chłodu</b> Przegląd technologii stosowanych na świecie w zakresie magazynowania energii ciepła i chłodu - <b>3 godz.</b></p> <p><b>PROJEKT (15 godz.):</b> <b>Przykłady obliczeniowe doboru instalacji pomp ciepła dla przyjętych obiektów</b> Realizacja przykładów obliczeniowych dla założonych warunków wstępnych i oczekiwanych wyników końcowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik gruntowy poziomy</li> <li>- Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik gruntowy pionowy</li> <li>- Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik typu powietrze</li> <li>- Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - wymiennik typu woda</li> <li>- Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem pompy ciepła - Ogrzewanie wybranego obiektu - dolne źródło ciepła w postaci wód ściekowych/przemysłowych</li> <li>- Projekt instalacji grzewczej z wykorzystaniem układu hybrydowego: pompa ciepła/PV/siłownia wiatrowa/instalacja solarna - wybrane warianty</li> <li>- Projektowanie i symulacja komputerowa instalacji pomp ciepła - Pokazowe realizacje obliczeń i symulacji z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego do obliczeń i symulacji instalacji pomp ciepła.</li> </ul>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Ankieta

W1			x			
W2			x			
W3			x			
U1				x		
U2				x		
K1						x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Rubik M.: Chłodnictwo Pompy ciepła. Wyd. I, Wydawnictwo Grupa MEDIUM, Warszawa 2020</p> <p>[2] Silberstein E.: Heat Pumps. Cengage Learning 2016</p> <p>[3] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji pomp ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepła.pdf">https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Pompy%20Ciepła.pdf</a></p> <p>[4] Mania T., Kawa J.: Inżynieria instalacji magazynowania energii ciepła. Monografia pod redakcją A. Mrozińskiego. Wydawnictwo Grafpol. Bydgoszcz 2016 - <a href="https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Magazynowanie%20Energii%20Ciepła.pdf">https://studiaoze.utp.edu.pl/pliki/publikacje/Projekt%20Norweski%20-%20Magazynowanie%20Energii%20Ciepła.pdf</a></p> <p>[5] Prezentacje z wykładów udostępniane przez prowadzącego</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[1] Oszczak W.: Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2009</p> <p>[2] Mirowski A.: Podręcznik dobrych praktyk w zakresie doboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji. Wydawnictwo ARL MIROWSKI. Kraków 2015</p> <p>[3] Foit H.: Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2011</p> <p>[4] Grassi W.: Heat Pumps. Fundamentals and Applications. Springer 2018</p> <p>[5] Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. MULTICO Oficyna wydawnicza. Warszawa 2011</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	8
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		75
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **D 1.6**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Praca przejściowa
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, energetyki rozproszonej, metodologii, metodyki i metod badań, podstawy konstrukcji maszyn
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
6	30		30				4
7				30			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania urządzeniami i systemami OZE	K_W04	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma wiedzę na temat teorii maszyn w tym maszyn specjalnych stosowanych w branży OZE	K_W05	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaprojektować wybrane instalacje OZE na poziomie podstawowym określonym wymaganiami ustawy o OZE	K_U04	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
U2	potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania danych podzespołów instalacji OZE	K_U08	P6S_UW, P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy	K_K03	P6S_KK,

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Seminarium koncepcyjne, metoda przypadków

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium (na koniec semestru), Opracowanie prezentacji (3x na semestr, sukcesywnie), wykład osiągnięć z dokonanej pracy przejściowej (na koniec semestru)

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD:</b>          metodologiczne aspekty procesorów energii odnawialnej, metodyka projektowania stanów i przemian maszyn w środowisku, pole rozwiązań koncepcyjnych, przemiany maszyn w obiegach technologicznych, analiza środowiska maszyn i procesów, projektowanie obiegu technologicznego maszyn, efektywność i odnawialność potencjałów materialnych,</p> <p><b>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE:</b>          projektowania przemian i stanów maszyn, ramowy projekt budowy i eksploatacji procesorów energii odnawialnej, modernizacja konstrukcyjna złożonych systemów przetwarzania energii, szacowanie minimalizacji strat energetycznych, model rozliczania mocy procesorów energii odnawialnej, model dokumentacji elektroenergetycznej,</p> <p><b>PROJEKT:</b>          podstawy projektowania maszyn i urządzeń w inżynierii odnawialnych źródeł energii, sprecyzowanie problemu, treść, zakres pracy przejściowej dobór materiału: literatura, publikacje, patenty, dokumentacja tech.-ruch., kryteria, analiza, ocena stanu i przemian inżynierii oze, koncyptowanie, tworzenie nowych obiektów inżynierii oze obliczenia, studium rozwiązania, dokumentacja, metodyka, badania, konstrukcja, wytwarzanie, eksploatacja, środowisko oze, studium wykonalności rozwiązania Opis własności intelektualnej.</p>
------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W1			x	x		x
W1			x	x		x
U1			x	x		x
U2			x	x		x
K1				x		x

### 7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flizikowski J.: Micro- and Nano-energy grinding. PAN STANFORD Pub Singapore 2011</li> <li>Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2001,</li> <li>Flizikowski J.: Rozprawa o konstrukcji. Wydawnictwo ITE Radom, 2002</li> </ol>
------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	4. Tomporowski A.: Podstawy rozdrabniania alternatywnych źródeł energii, Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2018
Literatura uzupełniająca	1. Hrynkiewicz A., <i>Energia. Wyzwanie XXI wieku</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002 2. Flizikowski J., Bieliński K.: Technology and energy sources monitoring. IGI – Global, USA, 2013

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	90
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		150
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-PIO-MTIZE-SP5  
03-IOZ-PIO-MTIZE-SP6

Pozycja planu: D 1.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Monitorowanie technologii i źródeł energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr hab. inż. Izabela Piasecka, prof. uczelni
Przedmioty wprowadzające	Podstawy termodynamiki technicznej, elektrotechniki i elektroniki oraz fizyki.
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie technologii energetycznych i ich charakterystyk użytkowych, systemów pomiarowych oraz automatyki.

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30						4
VI				15			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę pozwalającą na identyfikowanie zagrożeń w użytkowaniu sprzętu technicznego, zna podstawy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.	K_W03	P6S_WG
W2	Ma podstawową wiedzę z zakresu automatyki, obejmującą struktury układów kompensacji, regulacji i sterowania, matematyczny opis układów liniowych i metody ich analizy.	K_W10	P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego, instalacji i urządzeń energetycznych, wybrać właściwe metody ograniczania strat energii oraz dobrać właściwe technologie ograniczania emisji w energetyce	K_U05	P6S_UW

	konwencjonalnej.		
U2	Potrafi przeprowadzić badanie systemu technicznego oraz nadzorować proces jego eksploatacji.	K_U10	P6S_UW P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Dbą o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy własnej, zorientowany na odpowiedzialność za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	K_K04	P6S_KK

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, ćwiczenia projektowe.
---------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Kolokwium pisemne lub ustne, przygotowanie projektu.
------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD	Definicja monitorowania. Istota monitorowania. Istota auto-monitora. Istota aktywnego poznawczo monitorowania. (Auto)monitorowanie: poznanie i tworzenie. Innowacja. Przyszłość auto-monitorów. Regulatory – rodzaje, budowa, zasada działania. Rozwój regulatorów na przestrzeni wieków. Definicja regulatora. Schemat blokowy układu regulacji. Różnica pomiędzy regulacją a sterowaniem. Kryteria podziału regulatorów. Algorytmy regulacji. Budowa i zasada działania regulatora P, PI, PD i PID. Funkcjonowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE). Podstawowe definicje związane z KSE. Rodzaje źródeł wytwórczych w KSE. Zasady planowania pracy KSE. Planowanie pracy KSE w różnych horyzontach czasowych. Rola uczestników rynku podczas bilansowania KSE. Narzędzia dla poprawy bilansu mocy będące w gestii operatora. Narzędzia ostatniej szansy dla zbilansowania KSE – operatywna redukcja zapotrzebowania. Wsparcie odbiorców w bilansowaniu KSE. Inteligentne sieci energetyczne. <i>Smart grids</i> – zagadnienia teoretyczne: kluczowe definicje. Komunikacja między urządzeniami. Wybrane technologie komunikacji. Analiza makrootoczenia sieci inteligentnych – czynniki legislacyjne, technologiczne, ekonomiczne i społeczne. Podaż: producenci energii, operator systemu przesyłowego i operator systemu dystrybucji. Popyt: popyt potencjalny i rzeczywisty, finansowanie inteligentnych sieci energetycznych, korzyści wynikające z ich eksploatacji, estymacja kosztowa. Dom inteligentny – definicja. Historia automatyki domowej. Systemy inteligentnego domu. Zalety domów inteligentnych. Przykłady instalacji. Bezpieczeństwo w domu inteligentnym. Inteligentny dom w strukturze inteligentnej sieci energetycznej. Inteligentne domy i inteligentne sieci energetyczne jako elementy infrastruktury inteligentnych miast. Definicja inteligentnego miasta. Wpływ inteligentnych miast na życie ich mieszkańców. GIS a inteligentne miasta. Technologie informacyjne i komunikacyjne ICT a zrównoważony rozwój inteligentnych miast. Norma PN-ISO 37120. Systemy monitorujące pracę odnawialnych źródeł energii – charakterystyka. Układy do zarządzania i monitorowania mikroźródłami OZE. Monitorowanie parametrów pracy hybrydowych odnawialnych źródeł energii. Wpływ monitorowanie pracy odnawialnych źródeł energii na ich efektywność energetyczną, ekonomiczną i ekologiczną.
ĆWICZENIA PROJEKTOWE	Wykonanie projektu instalacji odnawialnych źródeł energii dla inteligentnego domu zero-energetycznego, z uwzględnieniem systemów monitorowania ich pracy. Przeprowadzenie analizy efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej zaprojektowanego systemu.



## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

Efekt uczenia się	Forma oceny				
	Egzamin ustny lub pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W1		x			x
W2		x			x
U1			x		x
U2			x		x
K1			x		x

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Flizikowski J, Bieliński K, 2013. Technology and Energy Sources Monitoring: Control, Efficiency, and Optimization. IGI Global USA.</li> <li>[2] Flizikowski J., Bieliński K., 2001. Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczelniane UTP, Bydgoszcz.</li> <li>[3] Paska, J, 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna PW Warszawa.</li> <li>[4] Soliński I., Ostrowski J., Soliński B. 2010. Energia wiatru. Komputerowy system monitoringu. Wydawnictwa AGH w Krakowie.</li> <li>[5] Dostatni E., Rybaczewska-Błażejowska M., 2021: Tworzenie ekoinnovacji. Wyd. PWE. Warszawa.</li> </ul>
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Jastrzębska G., 2009. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wyd. II, Warszawa.</li> <li>[2] Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., 2008. Zastosowania odnawialnych Źródeł Energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.</li> <li>[3] Klugman-Radziemska E., 2011. Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. IV, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.</li> <li>[4] Mroziński A., Piasecka I., 2016: Wspomaganie komputerowe projektowania wybranych instalacji OZE, Grafpol, Wrocław.</li> <li>[5] Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A., 2007: Renewable Energy. Technology, Economics and Environment. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.</li> </ul>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	30
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	45
Łączny nakład pracy studenta		155
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **D 1.8**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Przetwórstwo biomasy i wytwarzanie brykietu/pelletu
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	- Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Dr inż. Jerzy Kaszkowiak
Przedmioty wprowadzające	Technologie pozyskiwania i zagospodarowania biomasy
Wymagania wstępne	Wiedza ogólna z zakresu energetyki biomasowej

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	30		30				2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma szczegółową wiedzę o zasadach i metodach analizowania, oceny i zwiększania efektywności w procesach wytwarzania biopaliw	K_W02	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu teorii rozwoju, postępu eksploatacji i rozumie zasady użytkowania, obsługi, zasilania i recyklingu/likwidacji obiektów technicznych	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności procesu produkcyjnego, transportowego, logistycznego w produkcji biopaliw	K_U05	P6S_UW
U2	Potrafi zaplanować i zaprojektować proces technologiczny procesu produkcji biopaliw ze szczególnym uwzględnieniem aspektów bezpieczeństwa	K_U07	P6S_UW, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

	na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje		
--	-------------------------------------------------------------------------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, dyskusja
----------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

test, kolokwium lub sprawdzian. zaliczanie ciągłe odbytych ćwiczeń laboratoryjnych
------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁADY:</b>  Ogólne wiadomości o spalaniu. Klasyfikacja paliw. Właściwości energetyczne paliw. Ciepło spalania, wartość opałowa, sposoby określania ciepła spalania i wartości opałowej różnych rodzajów paliw. Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych. Współczynnik nadmiaru powietrza. Ilość i skład spalin. Bilans masowy i cieplny kotłów i urządzeń cieplnych. Zanieczyszczenia spalin. Metody ograniczenia emisji składników toksycznych w urządzeniach przemysłowych. Oczyszczanie spalin. Nowe techniki i technologie - zgazowanie, piroliza, zeszkliwienie odpadów i pozostałości stałych po spalaniu. Wykorzystanie biomasy jako paliwa w gospodarstwach indywidualnych, ciepłownictwie i energetyce. Współspalanie paliw odnawialnych i konwencjonalnych - postęp i kierunki w doskonaleniu technik konwersji energii paliw konwencjonalnych i odnawialnych. Rośliny energetyczne a strategię rozwoju energii odnawialnej. Potencjalne możliwości wykorzystania biomasy jako źródła energii odnawialnej. Biomasa jako paliwo-podstawowe wskaźniki energetyczne. Omówienie wybranych gatunków roślin energetycznych. Wykorzystanie rzepaku, słomy, kukurydzy jako roślin energetycznych. Urządzenia do przetwarzania biomasy - konstrukcja. Zakładanie i prowadzenie plantacji roślin energetycznych. Biogaz jako źródło energii odnawialnej. Źródła i technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu. Synteza metanolu i jego zastosowanie. Wytwarzanie metanolu z biomasy - fermentacja beztlenowa, zgazowanie.</p> <p><b>ĆWICZENIA LABORATORYJNE</b>  Wytwarzanie i ocena biopaliw stałych i ciekłych. Wizyta studyjna w zakładzie przetwórstwa biomasy na biopaliwa.</p>
------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Test
W1			x			
W2			x			
U1			x			
U2					x	
K1					x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poradnik użytkownika pelet drzewnych <a href="https://docplayer.pl/5511641-Poradnik-uzytkownika-pelet-drzewnych.html">https://docplayer.pl/5511641-Poradnik-uzytkownika-pelet-drzewnych.html</a></li> <li>2. Rębiś, J. 2017. Ekonomiczne i użytkowe aspekty wykorzystania wybranych biopaliw. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>3. Żarski, W. 2019. Wspomaganie decyzji z zakresu lokalizacji produkcji biopaliw</li> <li>4. Lewandowski, W. 2013. Biopaliwa : proekologiczne odnawialne źródła energii. Wydawnictwo WNT.</li> <li>5. Flizikowski J., Bieliński K.: Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wydawnictwo ATR/UTP Bydgoszcz, 2000</li> <li>6. Kowalik P.: Potencjalne możliwości energetycznego wykorzystania biomasy w Polsce. Gospodarka Paliwami i Energią, 1994</li> <li>7. Gradziuk P., Grzybek A., Kowalczyk K., Kościak B.: Biopaliwa. Warszawa 2003</li> <li>8. Grzybek A.: Słoma surowiec energetyczny. Praca zbiorowa pod redakcją Witolda Podkówki, Bydgoszcz 2004</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ligus M.: Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Wydawnictwo CeDeWu. Warszawa 2010</li> <li>2. Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, TARBONUS 2008</li> <li>3. Krawiec F.: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Wydawnictwo Difin. Warszawa 2010</li> <li>4. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych Źródeł Energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Studiowanie literatury	15
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		95
<b>Liczba punktów ECTS</b>		

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: 03-IOZ-PIO MINRN-SP6

Pozycja planu: D.1.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Mikro- i nanorozdrabnianie nośników energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.)
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski Dr inż. Weronika Kruszelnicka
Przedmioty wprowadzające	B1 – Matematyka, B2 – Fizyka, B3 – Mechanika techniczna, C1 – Podstawy budowy maszyn i instalacji OZE, C6 – Technologie pozyskiwania i zagospodarowania biomasy, C13 – CAD i grafika inżynierska
Wymagania wstępne	Wiedza w zakresie matematyki, fizyki i mechaniki ciała stałego. Podstawowa wiedza w zakresie budowy i konstrukcji maszyn, projektowania inżynierskiego i technologii przetwórstwa biomasy

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	30						2
VII				30			1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o metodach analizy i oceny zużycia energii w procesach rozdrabniania precyzyjnego nośników energii	K_W12	P6S_WK
W2	Zna podstawowe wskaźniki procesu rozdrabniania oraz metody ich pomiaru i monitorowania	K_W08	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić proste badania weryfikujące stany efektywności systemu rozdrabniania nośników energii oraz wyciągnąć właściwe wnioski	K_U09	P6S_UK P6S_UU
U2	Potrafi przeprowadzić badanie wskaźników rozdrabniania	K_U10	P6S_UW, P6S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Jest kreatywny i ma świadomość potrzeby modernizacji i optymalizacji konstrukcji rozdrabniających i systemów rozdrabniania nośników energii	K_K03	P6S_KK, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia obliczeniowe, koncepcyjne, dyskusja

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** Kolokwium na zakończenie wykładów  
**Ćwiczenia projektowe:** złożenie projektu

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład:</b>            Tematyka wykładów obejmuje: zagadnienia wprowadzające do problematyki rozdrabniania materiałów; zagadnienia mechaniki rozdrabniania ciała stałego; teorie i hipotezy energetyczne rozdrabniania; rodzaje i typy maszyn rozdrabniających; teorię i konstrukcję maszyn rozdrabniających, tnących i mielących; wskaźniki rozdrabniania; energię rozdrabniania i metody jej wyznaczania; zagadnienia jakości produktu rozdrabniania i metody klasyfikacji i separacji produktu; wybrane aspekty środowiskowe procesu rozdrabniania nośników energii; wybrane zagadnienia dotyczące rozdrabniania jako jednego z procesów recyklingu alternatywnych nośników energii.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe:</b>            Obliczenia, wyznaczanie, badanie wybranych wskaźników (jakości, efektywności, nieszkodliwości) procesu rozdrabniania nośników energii i wpływu zmiennych na ich wartości; projektowanie i obliczenia wybranych elementów konstrukcyjnych rozdrabniaczy.</p>
-----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x	x		
U2			x	x		
K1				x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Kruszelnicka W., 2020. Energetyczno-środowiskowe problemy rozdrabniania biomateriałów, Wyd. Ucz. UTP, Bydgoszcz Tomporowski A., 2018. Podstawy rozdrabniania alternatywnych nośników energii, Wyd. Ucz. UTP, Bydgoszcz Flizikowski J., 2005. Konstrukcja rozdrabniaczy żywności. Wyd. Ucz. ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Lynch A. (ed.) 2015. Comminution Handbook, The Australian Institute of Mining and Metallurgy, Carlton Victoria, Australia
Literatura uzupełniająca	Flizikowski J., Mroziński A., Tomporowski A., Macko M., 2016. Inżynieria rozdrabniania biomasy, Grafpol, 2016 Flizikowski J., Bieliński K. 2013: Technology and energy sources monitoring. IGI – Global, USA

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	-
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	5
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		90
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **D 1.10**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Innowacje i rozwój odnawialnych źródeł energii
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski, Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski Dr inż. Adam Mroziński,
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach innowacji, rozwoju, stosowanych, celowych i podstawowych, analiza kryterialna konceptowania, badań patentowych, rodzaje własności intelektualnej, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
6	30			15			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma pogłębioną wiedzę na temat maszyn w tym maszyn specjalnych stosowanych w branży OZE	K_W10	P6S_WK P6S_WG
W2	zna problemy zrównoważonego rozwoju i środowiskowego projektowania maszyn, urządzeń i procesów	K_W13	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaprojektować wybrane instalacje OZE na poziomie podstawowym określonym wymaganiami ustawy o OZE	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania danych podzespołów instalacji OZE	K_U03	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy i rozumie	K_K05	P6S_KK,



	pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej		P6S KR
--	---------------------------------------------------	--	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, pokaz, dyskusja, prelekcja, metoda przypadków/projekt

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne lub ustne, kolokwium i/lub sprawdzian (na koniec semestru), przygotowanie projektu (na koniec semestru),

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>WYKŁAD:</b> Istota strategii innowacji urządzeń energetyki rozproszonej. Podstawy rozwoju procesu i produktu; Stany postulowane i nowe warunki techniczne rozwiązań; Strategie innowacji: japońska, europejska, amerykańska; Metateoria rozwiązania problemu; Odkrycie, olśnienie w procesach innowacji; Inżynieria dobrego wdrożenia nowości; Studium innowacji ciepła i chłodu; Analiza stanu i kierunku rozwoju paliw pojazdów mobilnych; Elektromobilność i paliwa alternatywne; Optymalizacja, modernizacja, a innowacja rozwiązań oze; Integracja, konkurencyjność odnawialnych źródeł energii; Projektowanie środowiskowych procesorów energii; Proces projektowo-wdrożeniowy, inwestycyjny oze; Własność intelektualna, biznesplan, studium wykonalności;</p> <p><b>PROJEKT:</b> Sprecyzowanie problemu innowacyjnego/inżynierskiego oze; Dobór materiału; Kryteria, analiza, ocena stanu i metateoria rozwiązania Koncypowanie, decydowanie i wybór nowych rozwiązań; Obliczenia, inżynieria mechaniczna innowacji rozwiązania; Dokumentacja konstrukcyjna, wytwórcza, eksploatacyjna, środowiskowa; Studium wykonalności rozwiązania; Opis własności intelektualnej twórcy wynalazku, wzoru użytkowego, przemysłowego itp.</p>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x	x		
U1			x	x		
U2			x	x		
K1				x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flizikowski J.: Micro- and Nano-energy grinding. PAN STANFORD Pub Singapore 2011 Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2001,</li> <li>Flizikowski J.: Globalny algorytm innowacji maszyn. Wydawnictwo 37-BKWZ BTN, Bydgoszcz 2006</li> <li>Flizikowski J.: Rozprawa o konstrukcji. Wydawnictwo ITE Radom, 2002</li> </ol>
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flizikowski J., Bieliński K.: Technology and energy sources monitoring. IGI –</li> </ol>

uzupełniająca	Global, USA, 2013 2. Hrynkiewicz A., <i>Energia. Wyzwanie XXI wieku</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002
---------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	5
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	3
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	4
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		2

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

IOZE BPiSW

Pozycja planu:

D.1.11

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Biznesplan i Studium Wykonalności Instalacji Odnawialnych Źródeł Energii
Kierunek studiów	Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż. lub lic.) lub II stopnia
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Specjalność	Projektowanie Instalacji Odnawialnych Źródeł Energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Robert Kasner, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy Przedsiębiorczości (C14), Ekonomia i Finansowanie Instalacji Odnawialnych Źródeł Energii (C18)
Wymagania wstępne	Wiedza o podstawowych finansowych metodach oceny inwestycji, znajomość procesów wytwarzania i użytkowania instalacji odnawialnych źródeł energii, znajomość arkusza kalkulacyjnego

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	15	15					

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Ma wiedzę o kosztach, przychodach i metodach finansowej oceny przedsięwzięć odnawialnych źródeł energii oraz budowie i elementach biznesplanu	K_W02	P6S_WG
W2	Posiada wiedzę o zakresie i obszarach analizy studium wykonalności projektów inwestycyjnych	K_W03	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi utworzyć typowe elementy biznesplanu dla projektów odnawialnych źródeł energii	K_U06	P6S_UW
U2	Potrafi przeprowadzić podstawową ocenę i analizę potencjału projektów instalacji odnawialnych źródeł energii, obiektywnie i racjonalnie określić ich mocne i słabe strony oraz zasoby niezbędne do ich realizacji, potrafi ocenić szansę powodzenia projektu	K_U08	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	Potrafi działać zdeterminowany potrzebą postępu i rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, myśleć i działać w sposób pragmatyczny	K_K03	
K2	Dostrzega ważność etyki zawodowej, kosztów społecznych i różnorodności poglądów	K_K03	

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

<p><b>Wykład:</b> wykład multimedialny, prezentacje komputerowe, filmy edukacyjne</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> obliczenia tablicowe, analiza wybranych przykładów, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

<p>Wykład: kolokwium</p> <p>Ćwiczenia: ocenianie ciągłe, kolokwium końcowe</p>
--------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Wykład:</b> Wprowadzenie, terminologia, podstawowe metody oceny efektywności finansowej projektu.. Biznesplan, zastosowanie i przykłady. Analiza SWOT. Studium wykonalności, ocena i analiza potencjału projektu. Zasady zrównoważonego rozwoju. Zrównoważony rozwój a wzrost gospodarczy. Omówienie funkcjonujących w Polsce systemów wsparcia, dofinansowania i kredytowania instalacji odnawialnych źródeł energii.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> Praktyczne zastosowanie metod oceny finansowej projektów odnawialnych źródeł energii. Tworzenie biznesplanu i studium wykonalności wybranych instalacji odnawialnych źródeł energii.</p>
-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dokumentacja ćwiczeń
W1			x			
W2			x			
U1			x			x
U2			x			x
K1						x
K2						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Filar E., Skrzypek J., 1997, Biznes Plan, POLTEXT Warszawa</p> <p>2. Marciniak S., 2013, Makro- i mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>1. Ligus M., 2010 Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Wydawnictwo CeDeWu Warszawa.</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	3
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		60
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: **D 1.12**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Seminarium dyplomowe
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Projektowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski, Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, energetyki rozproszonej, metodologii, metodyki i metod badań
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
6					15		2
7					15		2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania urządzeniami i systemami OZE	K_W04	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma pogłębioną wiedzę na temat teorii maszyn w tym maszyn specjalnych stosowanych w branży OZE	K_W06	P6S_WK P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaprojektować wybrane instalacje OZE na poziomie podstawowym określonym wymaganiami ustawy o OZE	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	potrafi dobrać procesy technologiczne do wytwarzania danych podzespołów instalacji OZE	K_U06	P6S_UW, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy,	K_K04	P6S_KK

--	--	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Seminarium koncepcyjne, metoda przypadków
-------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Opracowanie prezentacji (3x na semestr, sukcesywnie), wykład osiągnięć z dokonanej pracy inżynierskiej (na koniec semestru)
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	Podstawy formalne prac inżynierskich, ramowa struktura prac dyplomowych, wymagania merytoryczne, formułowanie problemu, dobór i przetwarzanie materiału źródłowego, kryteria, analiza, ocena stanu i przemian, koncipowanie, tworzenie nowych obiektów rozwiązanie zadania własnego, szczegółowe wymagania redakcyjne, redagowania prac inżynierskich, prezentacja.
-----------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W1						x
W1						x
U1						x
U2						x
K1						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flizikowski J.: Micro- and Nano-energy grinding. PAN STANFORD Pub Singapore 2011</li> <li>Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2001,</li> <li>Flizikowski J.: Rozprawa o konstrukcji. Wydawnictwo ITE Radom, 2002</li> <li>Tomporowski A.: Podstawy rozdrabniania alternatywnych źródeł energii, Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2018</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hrynkiewicz A., <i>Energia. Wyzwanie XXI wieku</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002</li> <li>Flizikowski J., Bieliński K.: Technology and energy sources monitoring. IGI – Global, USA, 2013</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin (podano przykładowe)
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	30
	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zajęć	30

Praca własna studenta	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	10
Łączny nakład pracy studenta		100
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

D 2.1

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	<b>MONITOROWANIE I BILANSOWANIE ENERGETYKI BIOMASY STAŁEJ</b>
Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII (IOŹE)</b>
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5-letnie)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	<b>MONITOROWANIE INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	<b>Prof. dr hab. Józef Flizikowski, Dr inż. Kazimierz Bieliński</b>
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
V	30						2
VI			30				2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu systemu elektroenergetycznego, zasadach regulacji i kompensacji zakłóceń	K_W08	P6S_WG
W2	ma pogłębioną wiedzę na temat teorii maszyn w tym maszyn specjalnych stosowanych w branży OZE	K_W12	P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi stosować technologię procesów materiałowych w celu rozwoju jakości, efektywności i nieszkodliwości struktury i własności oraz wdrażania metod recyklingu materiałów	K_U01	P6S_UW
U2	potrafi skonstruować zaprojektować wybrane instalacje OZE na poziomie podstawowym określonym wymaganiami ustawy o OZE	K_U08	P6S_UW

## KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole na rzecz rozwoju nauki, techniki, kultury i gospodarki	K_K01	
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja

**Ćwiczenia laboratoryjne:** pokaz, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** Jedno kolokwium po siódmym wykładzie, dokumentacja ćwiczeń audytoryjnych

**Ćwiczenia laboratoryjne:** ocenianie ciągle sprawozdań

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład</b></p> <p>Techniki i sposoby monitorowania instalacji odnawialnych źródeł energii i ograniczania ryzyka negatywnych następstw działania człowieka w otoczeniu układów maszynowych. Właściwości systemów monitorowania w zależności od specyfiki przedsiębiorstw. Ciepłownie. Sieci wodociągowe lub oczyszczalnie ścieków. Gospodarka energią elektryczną w hucie metalu lub kombinacie cementowym. Zakłady chemiczne - para technologiczna. Komputerowe systemy monitorowania procesów technologicznych. Model systemu. Struktury techniczne systemów. Stosowane narzędzia programowe do tworzenia złożonych systemów monitorowania, wybór środowiska systemowego: system operacyjny, środowisko systemu, dobór platformy sieciowej, dobór bazy danych i dostęp do danych, menu adaptacyjne programu, prace w tle. Stosowane narzędzia programowe do tworzenia złożonych systemów monitorowania, wybór środowiska systemowego. Metodyka aktywnego monitorowania procesów technologicznych. Tendencje i rozwój systemów w świecie. Normy ISO 9000 i ISO 14000 a problem monitorowania procesów.</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p>Analiza monitorujących systemów chemicznych i spożywczych, doskonalenia i rozwoju otoczenia ekotechnicznego. Wyznaczanie ekologicznej niezawodności potencjałów działania. Komputerowe systemy monitorowania procesów technologicznych. Definicja audytyngu. Obliczanie wskaźników opłacalności. Stopa dyskontowa i współczynnik dyskontujący. Rzeczywista stopa procentowa. Finansowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych z udziałem kredytu bankowego. Proste metody oceny opłacalności.</p>
------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x		x	
U2			x		x	
K1					x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP, 2001, Bydgoszcz</p> <p>[2] Gronowicz J., Niekonwencjonalne źródła energii, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom - Poznań 2008</p> <p>[3] Flizikowski J., Bieliński K.: Technology and energy sources monitoring. IGI – Global, USA, 2013</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[4] Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D., Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2008</p> <p>[5] Hrynkiewicz A., Energia. Wyzwanie XXI wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002</p>

#### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	60
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do kolokwiów.)	25
Łączny nakład pracy studenta	125
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D2.2

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Monitorowanie maszyn i procesów biogazowni</b>
Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII (IOŹE)</b>
Poziom studiów	I inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	<b>MONITOROWANIE INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	dr inż. Jerzy Kaszkowiak
Przedmioty wprowadzające	<i>Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań</i>
Wymagania wstępne	<i>Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji</i>

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	15		15	15			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu podstaw dotyczących budowy i eksploatacji systemów energetycznych, elektrycznych i elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych z nimi związanych, obejmującą elementy i układy półprzewodnikowe, fotowoltaiczne, podstawowe układy analogowe i cyfrowe	K_W04	P6S_WG, P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, niezbędną do doboru prostych układów elektrycznych, analizy obwodów elektrycznych (w tym obwodów wielofazowych) oraz rozumienia zjawisk zachodzących w polach elektromagnetycznych towarzyszących wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej pozwalającą na rozumienie działania systemu elektroenergetycznego i zasad regulacji napięcia i mocy	K_W05	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			

U1	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, aby zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, oraz symulatorami do symulacji i walidacji urządzeń instalacji i procesów energetycznych	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, oraz zastosowania zdobytych umiejętności w projektowaniu OZE	K_U04	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** multimedialny, ćwiczenia audytoryjne, dyskusja,  
**Ćwiczenia laboratoryjne:** pokaz, wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych  
**Projekt:** projektowanie wybranych systemów OZE. Prezentacje problemowe studentów na temat ich projektów-obliczeń

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**Wykład:** Kolokwium, dokumentacja ćwiczeń audytoryjnych  
**Ćwiczenia laboratoryjne:** ocenianie ciągle sprawozdań  
**Projekt:** ocenianie ciągle + Terminowanie oddanie wszystkich projektów

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

<p>Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B</p>	<p><b>Wykład</b></p> <p>Techniki i sposoby monitorowania instalacji odnawialnych źródeł energii i ograniczania ryzyka negatywnych następstw działania człowieka w otoczeniu układów maszynowych. Właściwości systemów monitorowania w zależności od specyfiki przedsiębiorstw. Ciepłownie. Sieci wodociągowe lub oczyszczalnie ścieków. Gospodarka energią elektryczną w hucie metalu lub kombinacie cementowym. Zakłady chemiczne - para technologiczna. Komputerowe systemy monitorowania procesów technologicznych. Model systemu. Struktury techniczne systemów. Stosowane narzędzia programowe do tworzenia złożonych systemów monitorowania, wybór środowiska systemowego: system operacyjny, środowisko systemu, dobór platformy sieciowej, dobór bazy danych i dostęp do danych, menu adaptacyjne programu, prace w tle. Stosowane narzędzia programowe do tworzenia złożonych systemów monitorowania, wybór środowiska systemowego.</p> <p><b>Laboratorium</b></p> <p>Analiza monitorujących systemów chemicznych i spożywczych, doskonalenia i rozwoju otoczenia ekotechnicznego. Wyznaczanie ekologicznej niezawodności potencjałów działania. Komputerowe systemy monitorowania procesów technologicznych. Definicja audytingu. Obliczanie wskaźników opłacalności. Stopa dyskontowa i współczynnik dyskontujący. Rzeczywista stopa procentowa. Finansowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych z udziałem kredytu bankowego. Proste metody oceny opłacalności.</p> <p><b>Projekt</b></p> <p>Metodyka aktywnego monitorowania procesów technologicznych. Tendencje i rozwój systemów w świecie. Normy ISO 9000 i ISO 14000 a problem monitorowania procesów.</p>
------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
W2			x			
U1			x	x		
U2			x	x		
K1				x		

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>[1] Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP, 2001, Bydgoszcz</p> <p>[2] Gronowicz J., Niekonwencjonalne źródła energii, Biblioteka Problemów Eksploatacji, Radom - Poznań 2008</p> <p>[3] Flizikowski J., Bieliński K.: Technology and energy sources monitoring. IGI – Global, USA, 2013</p>
Literatura uzupełniająca	<p>[4] Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D., Ochrona środowiska przyrodniczego, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2008</p> <p>[5] Hryniewicz A., Energia. Wyzwanie XXI wieku, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002</p>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	10
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie projektu itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		130
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: ????????????

Pozycja planu: D 2.3

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Układy integracji, regulacji i sterowania urządzeń energetyki rozproszonej</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Cieślak Sławomir, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki i elektronika, Automatyka i sterowanie OZE
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza elektrotechniki, automatyki i sterowania

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	15	30	15				3
VII				15			1

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu systemu elektroenergetycznego, zasadach regulacji napięcia i mocy.	K_W05	P6S_WK
W2	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o przesyłaniu energii elektrycznej, przesyłowych i rozdzielczych sieciach elektroenergetycznych, budowie linii i stacji elektroenergetycznych, elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej.	K_W07	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma świadomość potrzeby podwyższania swoich kompetencji zawodowych, szczególnie w obszarze dyskusji uzyskanych wyników wykonanego zadania	K_U04	P6S_UW
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, dostrzegając aspekty pozatechniczne podejmowanych decyzji, potrafi	K_U06	P6S_UW

	opracować harmonogram prac w ramach prostych zadań inżynierskich		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest otwarty na potrzeby polepszania środowiska, optymalizacji systemów technicznych i pogłębiania wiedzy.	K_K03	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe
------------------------------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, kolokwium pisemne, wykonanie i złożenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych w zadanej liczbie, wykonanie i złożenie projektu na zadany temat
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	Przyłącza elektroenergetyczne jednostek wytwórczych (na poziomie niskiego i wysokiego napięcia). Praktyczne rozwiązania układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej. Podstawy funkcjonowania elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych. Specyfika pracy przykładowych jednostek wytwórczych przyłączonych do wspólnej sieci elektroenergetycznej oraz pracy autonomicznego systemu (mikrosieci) z generacją rozproszoną. Układy kompensacji mocy biernej i regulacja napięcia w systemach elektroenergetycznych. Układy do poprawy jakości energii elektrycznej. Nowoczesne układy sterowania pracą systemu z generacją rozproszoną. Charakterystyki współpracy jednostek wytwórczych z siecią elektroenergetyczną. Podstawy układów zabezpieczeniowych w systemach elektroenergetycznych z generacją rozproszoną.
ćwiczenia audytoryjne	Na ćwiczeniach studenci rozwiązują zadania dotyczące wyznaczania parametrów elementów układów elektroenergetycznych w zakresie regulacji i sterowania.
ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień symulacji komputerowej pracy układów elektroenergetycznych z generacją rozproszoną z uwzględnieniem aspektów sterowania i regulacji.
ćwiczenia projektowe	Każdy student otrzymuje indywidualne zadanie projektowe (założenia do projektu). Na podstawie dostępnej aktualnej literatury (karty katalogowe, opisy techniczne) projektuje układ przyłącza elektroenergetycznego.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1				x	x	
U2				x	X	
K1				x	x	



## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kujszczyk Sz., 2004. Elektroenergetyczne sieci dystrybucyjne. OW Politechniki Warszawskiej Warszawa, tom I i II</li><li>2. Machowski J., 2007. Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego. OW Politechniki Warszawskiej Warszawa</li><li>3. Korniluk W., Woliński K.W., 2009. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. OW Politechniki Białostockiej.</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Cieślik S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wu Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy</li></ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	75
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		130
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

**03-IOŻE-MIOŻE-  
MŚ-SP5**

Pozycja planu:

**D.2.4.**

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	Monitorowanie środowiska
Kierunek studiów	Inżynieria odnawialnych źródeł energii
Poziom studiów	I stopnia inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej PBŚ
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Prof. dr hab. inż. Jacek Żarski
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Chemia
Wymagania wstępne	brak wymagań

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
<b>V</b>	<b>15</b>		<b>30</b>				<b>3</b>

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	Potrafi definiować i interpretować elementy, wskaźniki i zjawiska hydrologiczne oraz meteorologiczne w powiązaniu ze stanem środowiska przyrodniczego oraz potrzebami produkcji energii odnawialnej	K_W03 K_W08	P6S_WG P6S_WK
W2	Ma wiedzę w zakresie waloryzacji zasobów środowiskowych odnawialnych źródeł energii oraz ryzyka środowiskowego w zakresie produkcji energii odnawialnej.	K_W03 K_W08	P6S_WG P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	Potrafi posługiwać się technikami pomiarowymi stosowanymi w ocenie zasobów środowiskowych wraz z umiejętnością interpretacji wyników pomiarów i obserwacji. Umie korzystać z serwisów i opracowań dotyczących zasobów odnawialnych źródeł energii.	K_U06 K_U07	P6S_UW, P6S_UO
U2	Potrafi obliczyć podstawowe wskaźniki klimatologiczne i hydrologiczne niezbędne do oceny zasobów OŻE, posiada umiejętność wykonania opracowania eksperckiego.	K_U06 K_U07	P6S_UW, P6S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Posiada zdolność pracy w zespole, jest kreatywny i przygotowany do planowania i podejmowania zadań w zakresie	K_K03	P6S_KK,

oceny zasobów środowiska.	P6S_KR
---------------------------	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład multimedialny, ćwiczenia laboratoryjne, wykonanie opracowania eksperckiego dotyczącego stanu średniego i zmienności czasowej zasobów środowiskowych OZE w wybranej lokalizacji

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Zaliczenie tematyki wykładów w formie testu, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium oraz wykonania i prezentacji medialnej opracowania klimatologicznego

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

Wykłady	Współczesne środowisko przyrodnicze Polski na tle Europy. Podstawowe zagadnienia z zakresu meteorologii i klimatologii oraz hydrologii. Ogólna charakterystyka zasobów OZE oraz zagrożeń klimatycznych i hydrologicznych Polski ze szczególnym uwzględnieniem ich zmienności przestrzennej i niestabilności czasowej. Problem zmian klimatycznych jako główna idea polityki ekologicznej w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii. Wiatr jako zasób energii odnawialnej (podstawy fizyczne, rodzaje, struktura wiatru w warstwie granicznej). Czasowo-przestrzenna zmienność prędkości wiatru w Polsce (zasoby klimatyczne). Zasoby energetyczne wiatru w Polsce i w Europie Zachodniej oraz stan aktualny i perspektywy wykorzystania. Promieniowanie słoneczne i usłonecznienie jako zasób energii odnawialnej (podstawy fizyczne, rodzaje, czynniki kształtujące) oraz stan aktualny i perspektywy wykorzystania. Hydrosfera i jej właściwości. Zasoby wodne hydrosfery. Cykl hydrologiczny, Bilanse wodne terenów. Charakterystyka procesów lądowej części cyklu hydrologicznego. Zasoby wodne a hydroenergetyka w Polsce.
Ćwiczenia laboratoryjne	Sposoby monitoringu i pozyskiwania danych o zasobach środowiskowych dla potrzeb projektowania OZE. Sposoby interpretacji danych o zasobach środowiskowych dla potrzeb projektowania OZE. Pomiar wiatru w aspekcie wykorzystania do produkcji OZE: przyrządy pomiarowe, opracowanie obserwacji, charakterystyki klimatologiczne. Metody określenia prędkości i zasobów energetycznych wiatru w profilu pionowym, w zależności od szorstkości podłoża i stanu równowagi atmosfery. Metody pomiarów promieniowania słonecznego i usłonecznienia jako zasobów OZE: przyrządy pomiarowe, opracowanie obserwacji, charakterystyki klimatologiczne. Wyznaczanie ważniejszych charakterystyk i wskaźników hydrologicznych w aspekcie potrzeb hydroenergetyki: stany wody, przepływy wody, miary odpływu, morfometria. Wykonanie ekspertyzy dotyczącej stanu średniego i zmienności czasowej zasobów środowiskowych OZE w wybranej lokalizacji. Prezentacja medialna wykonanego opracowania.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)				
	Zaliczenie (test)	Kolokwium	Wykonanie opracowania klimatologicznego	Prezentacja	
W1	X				
W2	X				
U1		X			
U2		X	X		
K1				X	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z.: Hydrologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2003. K. Kozuchowski: Klimat Polski – nowe spojrzenie. PWN Warszawa 2011. K. Kozuchowski: Meteorologia i klimatologia. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 2017.
Literatura uzupełniająca	Atlas klimatyczny Polski. IMGW Warszawa 2005 Kossowska-Cezak U. i in.: Pomiary, obserwacje, opracowania. Meteorologia i klimatologia. PWN Warszawa 2000 Lorenc H. Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce. IMGW Warszawa 1996. Maksymalne prędkości wiatru w Polsce. IMGW-PIB Warszawa 2012.

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	<b>45</b>
	Konsultacje	<b>2</b>
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	<b>5</b>
	Studiowanie literatury	<b>5</b>
	Inne (przygotowanie do testu, kolokwium i przygotowanie prezentacji)	<b>18</b>
Łączny nakład pracy studenta		<b>75</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: ????????????

Pozycja planu: D 2.5

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Audyt energetyczny - Blok 2</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Bieliński Kazimierz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Termodynamika techniczna, Podstawy elektrotechniki i elektronika, Audyt energetyczny blok 1
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza dotycząca wytwarzania, przesyłu ciepła i energii elektrycznej oraz ich konwersji na inne rodzaje energii

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	30			30			5

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę znajdującą zastosowanie w planowaniu i realizacji zadań wykonywanych w ramach audytów energetycznych w obiektach przemysłowych	K_W02	P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu metod pomiaru i rozliczeń podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy energetyczne.	K_W04	P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę energochłonności obiektu, procesu lub instalacji energetycznych i wybrać właściwe metody ograniczania strat energii.	K_U05	P6S_UW
U2	potrafi wybrać metodę pomiaru, zaplanować i przeprowadzić pomiary w instalacji energetycznej i przeprowadzić dyskusję uzyskanych wyników.	K_U09	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			

K1	Dbą o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy, rozumie zasady pracy zespołowej i związanej z nią odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie.	K_K04	P6S_KO, P6S_KR
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-------------------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia projektowe
------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, wykonanie i złożenie projektu
---------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	<u>Audyt energetyczny obiektów - blok II</u> Przepisy prawa. Obowiązujące normy. Wymagania stawiane audytom i audytorom. Zakres i zasady wykonywania audytów energetycznych w przedsiębiorstwach. Omówienie audytu energetycznego przykładowego obiektu. Audyty efektywności energetycznej. Systemy zarządzania energią. Monitorowanie jako narzędzie wspomagające zarządzanie energią. Rynek energii w Polsce. Zasady doboru taryf rozliczeniowych. Wybór sprzedawcy energii. Metody weryfikacji osiągniętych efektów.
ćwiczenia projektowe	Wykonanie uproszczonego audytu energetycznego wybranego obiektu.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1				x		
U2				x		
K1		x		x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Robakiewicz, M., 2018. Audyty efektywności energetycznej i audyty energetyczne przedsiębiorstw – wyd. 3, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2. Górzyński J., 2017. Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej. PWN Warszawa 3. Goc, W., Kiełboń, M., Przygodzki, A., 2010. Elementy audytu oświetlenia. WPS Gliwice
Literatura uzupełniająca	4. Górzyński J., 1995. Audyt energetyczny. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 5. Flizikowski J., Bieliński K., 2013. Technology and Energy Sources Monitoring: Control, Efficiency, and Optimization. IGI GLOBAL USA 6. Norwicz J. (red), 1999. Audyt energetyczny - materiały pomocnicze; Gliwice : NAPE Gliwice

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.)	25
Łączny nakład pracy studenta		140
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>5</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu:

Pozycja planu:

D 2.7

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Monitorowanie jakości mocy i energii</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Cieślik Sławomir, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki i elektronika,
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza elektrotechniki, automatyki i sterowania

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
V	30E						4
VI			15	15			2

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o niezawodności, jakości pracy i bezpieczeństwie systemu elektroenergetycznego.	K_W03	P6S_WK
W2	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu urządzeń, rozproszonych źródeł i ich wpływu na parametry sieci elektroenergetycznej	K_W08	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma świadomość potrzeby podwyższania swoich kompetencji zawodowych, szczególnie w obszarze dyskusji uzyskanych wyników wykonanego zadania	K_U04	P6S_UW
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, dostrzegając aspekty pozatechniczne podejmowanych decyzji, potrafi opracować harmonogram prac w ramach prostych zadań inżynierskich	K_U06	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			



K1	jest otwarty na potrzeby polepszania środowiska, optymalizacji systemów technicznych i pogłębiania wiedzy.	K_K03	P6S_KO, P6S_KR
----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	-------------------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe
-------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, wykonanie i złożenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych w zadanej liczbie, wykonanie i złożenie projektu na zadany temat
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	Pojęcie jakości energii elektrycznej. Parametry jakości energii elektrycznej. Wpływ niewłaściwych parametrów jakości energii elektrycznej na pracę urządzeń podłączonych do sieci elektroenergetycznej. Przegląd podstawowych urządzeń w sieci elektroenergetycznej mających negatywny wpływ na jakość energii. Uzasadnienie potrzeby monitorowania jakości energii. Nowoczesna aparatura do monitorowania jakości energii. Rozwiązania praktyczne systemów monitorowania jakości energii w systemach elektroenergetycznych.
ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnienia metod oceny jakości energii elektrycznej oraz interpretacji danych zarejestrowanych przez system monitorowania jakości energii.
ćwiczenia projektowe	Każdy student otrzymuje indywidualnie zadanie projektowe (założenia do projektu), na podstawie dostępnej aktualnej literatury (karty katalogowe, opisy techniczne) projektuje układ do monitorowania jakości energii elektrycznej.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1				x	x	
U2				x	x	
K1				x	x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Kowalski Z. 2007. Jakość energii elektrycznej. W Politechniki Łódzkiej 2. Kuśmerek Z. 1995. Zastosowanie komputerowych technik pomiarowych do badania jakości energii elektrycznej. Jakość i Użytkowanie Energii Elektrycznej. Tom I, zeszyt 1
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	3. Kuśmierek Z. 1994. Pomiary mocy i energii w układach elektroenergetycznych. WNT Warszawa
Literatura uzupełniająca	4. Wasiak I., Pawełek R., 2015. Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną. PWN Warszawa 5. Kuśmierek Z. 1998. Pomiar energii elektrycznej w warunkach odkształcenia napięcia i prądu. Materiały IV Szkoły – Konferencji EPN'98, Zielona Góra

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	20
	Studiowanie literatury	25
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.)	40
Łączny nakład pracy studenta		147
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>6</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: ????????????

Pozycja planu:

D 2.8

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Systemy zdalnego nadzoru</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Bieliński Kazimierz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	BHP i ergonomia instalacji OZE, Systemy pomiarowe OZE, Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Podstawy eksploatacji systemów OZE, Automatyka i sterowanie procesów OZE
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie technologii energetycznych i charakterystyk użytkowych, systemów pomiarowych, automatyki

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	30		15	15			4

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma podstawową wiedzę w zakresie diagnostyki stanów i przemian energetycznych oraz identyfikacji zagrożeń w obiektach technicznych,	K_W03	P6S_WK
W2	ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania, metod pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy z OZE .	K_W08	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma świadomość potrzeby podwyższania swoich kompetencji zawodowych.	K_U04	P6S_UW
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, dostrzegając aspekty pozatechniczne podejmowanych decyzji.	K_U06	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K1	jest otwarty na potrzeby polepszania środowiska, optymalizacji systemów technicznych i pogłębiania wiedzy.	K_K03	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe
-------------------------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, wykonanie i złożenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie i złożenie projektu na zadany temat
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	Budowa, technologie, środowiska informatyczne i teleinformatyczne stosowane w systemach zdalnego nadzoru (SCADA). Kryteria podziału i zadania systemów SCADA. Wymagania prawne i normatywne. Modele relacji zjawisk i procesów. Monitorowanie czynne i bierne. Procesy, maszyny i urządzenia stosowane w generacji rozproszonej. Diagnostowanie stanów i przemian w wybranych procesach energetycznych. Identyfikacja zagrożeń w obiektach energetycznych. Idea Smart Grid i Smart Metering. Omówienie przykładów systemów zdalnego nadzoru stosowanych w wybranych obiektach (energetycznych, użyteczności publicznej, prosumenta) w celu zapewnienia akwizycji danych, bezpieczeństwa, właściwego oświetlenia, wymaganej jakości dostarczanej energii, integracji automatyki, itd.)
ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładów w celu nabycia umiejętności np.: badania przykładowych układów z inteligentnymi instalacjami elektrycznymi; tworzenia scenariuszy działania prostych układów funkcjonalnych; pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; interpretacji uzyskanych wyników pomiaru;
ćwiczenia projektowe	Ćwiczenia projektowe obejmują tematykę wykładów i będą polegały na: zaprojektowaniu systemu zdalnego nadzoru wybranego obiektu: energetycznego; technologicznego; odbiorcy końcowego lub prosumenta

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1				x		
U2				x	x	
K1				x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	1. Bubnicki Z., 2013. Teoria i algorytmy sterowania PWN. Warszawa. 2. Billewicz K., 2011. Smart Metering Inteligentny System Pomiarowy. PWN Warszawa
-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	3. Kowalik R., Pawlicki P., 2006. Podstawy teletechniki dla elektryków. OWPW Warszawa
Literatura uzupełniająca	4. Miłek M., 1998. Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Wydawnictwo PZ, Zielona Góra 5. Flizikowski J., Bieliński K., 2013. Technology and Energy Sources Monitoring: Control, Efficiency, and Optimization. IGI GLOBAL USA

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	25
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.)	20
Łączny nakład pracy studenta		127
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>4</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: ????????????

Pozycja planu: D 2.9

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Urządzenia integrujące w energetyce rozproszonej</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Cieślik Sławomir, dr hab. inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektrotechniki i elektronika, Energetyka wiatrowa, Mała elektroenergetyka wodna, Instalacje solarne i fotowoltaiczne, Automatyka i sterowanie odnawialnych źródeł energii
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza elektrotechniki, automatyki i sterowania oraz z zakresu funkcjonowania przetworników energii w instalacjach energetycznych: wiatrowych, wodnych, fotowoltaicznych

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VII	30		15	15			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu systemu elektroenergetycznego, przesyłaniu energii elektrycznej, sieciach przesyłowych i rozdzielczych, budowie linii i stacji elektroenergetycznych oraz elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	K_W05	P6S_WK
W2	ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę o działaniu rozproszonych źródeł, urządzeń sprzęgających rozproszone źródła energii z siecią oraz zasad współpracy tych źródeł z siecią energetyczną	K_W07	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu	K_U10	P6S_UW

	funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii		
U2	potrafi zaprojektować proste instalacje energetyczne, dobrać odpowiednie maszyny i urządzenia z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U11	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	jest otwarty na rozwój odnawialnych źródeł energii sprzężonych i współpracujących z sieciami elektroenergetycznymi.	K_K05	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, wykonanie i złożenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych w zadanej liczbie, wykonanie i złożenie projektu na zadany temat

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	Wymagania techniczne dla urządzeń elektrycznych stosowanych w energetyce rozproszonej. Stykowe łączniki elektryczne. Linie elektroenergetyczne w systemie przesyłowym i dystrybucyjnym. Stacje transformatorowe. Urządzenia zdalnego sterowania i nadzoru pracy układu z generacją rozproszoną. Koncepcja wysokosprawnego przetwornika energii i przekształtnika dopasowującego. Urządzenia i układy energoelektroniczne stosowane w energetyce rozproszonej, w tym: energoelektroniczne układy dopasowujące, prostowniki, falowniki autonomiczne i przeznaczone do współpracy z siecią. Wpływ pracy urządzeń energoelektronicznych przyłączonych do sieci na parametry jakościowe energii elektrycznej. Urządzenia do kompensacji mocy biernej w systemach elektroenergetycznych.
ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne obejmują tematykę wykładu, ze szczególnym uwzględnieniem następujących zagadnień. <i>Seria 1 (trzy ćwiczenia)</i> Badanie charakterystyk funkcjonalnych falownika napięcia. Badanie wpływu urządzeń energoelektronicznych na jakość energii. Badanie sterowników mocy prądu przemiennego. <i>Seria 2 (trzy ćwiczenia)</i> Badanie łącznika prądu stałego. Badanie wpływu przyłączenia źródła energii do sieci elektroenergetycznej. Badanie zabezpieczeń elektroenergetycznych jednostek wytwórczych w sieci z generacją rozproszoną.
ćwiczenia projektowe	Ćwiczenia projektowe polegają na opracowaniu projektu (w zakresie funkcjonalnym) urządzenia do sprzęgnięcia przetwornika energii z siecią lub sieci z generacją rozproszoną. Podstawą opracowania projektu będą założenia projektowe oraz dostępne w katalogach informacje o nowoczesnych urządzeniach i systemach dotyczących integracji urządzeń

w generacji rozproszonej.

## 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1				x	x	
U2				x	x	
K1				x	x	

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paska J., 2010. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej</li> <li>2. Kacejko P. 2004. Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej</li> <li>3. Mućko J., 2009. Laboratorium energoelektroniki. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Cieślak S., 2008. Modelowanie matematyczne i symulacja układów elektroenergetycznych z generatorami indukcyjnymi. Wu Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy</li> </ol>

## 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	60
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	10
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		102
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS



Kod przedmiotu: ????????????

Pozycja planu: D 2.10

## 1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

### A. Podstawowe dane

Nazwa przedmiotu / zajęć	<b>Komputerowe wspomaganie energetyki</b>
Kierunek studiów	Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii
Poziom studiów	I (inż.) stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	Monitorowanie instalacji odnawialnych źródeł energii
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy osoby odpowiedzialnej za przygotowanie sylabusu	Bieliński Kazimierz, dr inż.
Przedmioty wprowadzające	Podstawy eksploatacji systemów OZE, Automatyka i sterowanie procesów OZE
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie technologii energetycznych i charakterystyk użytkowych, systemów pomiarowych, automatyki

### B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS*
VI	30			15			3

## 2. EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

Lp.	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia (kod składnika opisu)
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania aplikacji komputerowych do obliczeń i symulacji wybranych procesów przemian energetycznych,	K_W03	P6S_WK
W2	ma szczegółową wiedzę o zasadach i metodach analizowania, oceny i obniżania zużycia energii w procesach technicznych stosowanych w systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	K_W05	P6S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>			
U1	ma świadomość potrzeby podwyższania swoich kompetencji zawodowych.	K_U02	P6S_UW
U2	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, dostrzegając aspekty pozatechniczne podejmowanych decyzji.	K_U08	P6S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	Dbą o wyposażenie informacyjne stanowiska pracy,	K_K04	P6S_KO,

	rozumie zasady pracy zespołowej i związanej z nią odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie.		P6S_KR
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

wykład, ćwiczenia projektowe
------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

zaliczenie pisemne, wykonanie i złożenie projektu na zadany temat
-------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI PROGRAMOWE

wykład	Omówienie miejsca komputerów w energetyce zawodowej i pionach energetycznych oraz wytwórców energii. Komputerowe wspomaganie utrzymania ruchu w działalności operatorskiej służb energetycznych. Wspomaganie komputerowe procesu projektowania instalacji i urządzeń elektrycznych, oświetlenia elektrycznego oraz wybranych obiektów energetyki konwencjonalnej i źródeł energii odnawialnej. Komputery w inteligentnych sieciach i instalacjach pomiarowych. Wspomaganie projektowania systemów ciepłowniczych. Komputerowe wspomaganie w działalności audytorskiej oraz certyfikacji energetycznej. Wykorzystanie dedykowanego oprogramowania komputerowego, zrealizowanego w środowiska arkusza kalkulacyjnego – przykłady praktyczne. Komputerowe wspomaganie działalności ewidencyjnej i sprawozdawczej służb DUR. Wspomaganie procesów analitycznych i decyzyjnych z zakresu energetyki dzięki wykorzystaniu metod symulacyjnych.
ćwiczenia projektowe	W ramach zajęć projektowych przewiduje się realizację różnych tematów, takich jak np. - Ocena opłacalności stosowania różnych odmian taryf rozliczeniowych energii elektrycznej; - Planowanie i realizacja pomiarów oraz rejestracja zużycia energii przez wybrane odbiorniki zlokalizowane w obiektach mieszkalnych i komunalnych; - Ocena skutków ekonomicznych pogarszania jakości energii elektrycznej; - Analiza porównawcza cech procesów zapewniających pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz, ciepło w obiektach bytowych i komunalnych; - Ocena niezawodności funkcjonowania systemów energetycznych na przykładzie małych sieci elektrycznych, ciepłowniczych i gazowych.

### 6. METODY (SPOSOBY) WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ OSIĄGNIĘTYCH PRZEZ STUDENTA

(dla każdego efektu uczenia się wymienionego w pkt. 2. powinny znaleźć się metody sprawdzenia, czy został on osiągnięty przez studenta)

Efekt uczenia się	Forma oceny (podano przykładowe)					
	Egzamin ustny	Zaliczenie pisemne	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1		x				
W2		x				
U1				x		
U2				x		
K1				x		

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<p>1. Szargut J., Ziębik A., Kozioł J., Janiczek R., Kurpisz K., Chmielniak T., Wilk R., 1994. Racjonalizacja użytkowania energii w zakładach przemysłowych. Poradnik audytora energetycznego. W Fundacja Poszanowani Energii, Warszawa</p> <p>2. Górzyński J., 2017. Efektywność energetyczna w działalności gospodarczej. PWN Warszawa</p> <p>3. Klugmann-Radziemska E., 2013. Odnawialne źródła energii – Przykłady obliczeniowe. W Politechnika Gdańska</p>
Literatura uzupełniająca	<p>4. Paska J., 2007. Ekonomika w Elektroenergetyce. OW Politechnika Warszawska Warszawa.</p> <p>5. Robakiewicz, M, 2018. Audyty efektywności energetycznej i audyty energetyczne przedsiębiorstw – wyd. 3, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa</p>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta – Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem NA lub innych osób prowadzących zajęcia	Udział w zajęciach dydaktycznych, wskazanych w pkt. 1B	45
	Konsultacje	2
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	15
	Studiowanie literatury	20
	Inne (przygotowanie do egzaminu, zaliczeń, przygotowanie sprawozdań itd.)	15
Łączny nakład pracy studenta		97
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

ostateczna liczba punktów ECTS

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu: D 2.11

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	<b>Strategie innowacji i rozwoju w energetyce rozproszonej</b>
Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII (IOŹE)</b>
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5-letnie)
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	<b>Monitorowanie instalacji OŹE</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski Dr inż. Adam Mroziński
Przedmioty wprowadzające	<i>Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, innowacji, modernizacji i optymalizacji, oraz metodyki badań</i>
Wymagania wstępne	<i>Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji</i>

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
IV	15			15			3

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania urządzeniami i systemami OZE	OZE_W50	T1A_W02
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi wykorzystywać metody naukowo-techniczne w budowie i eksploatacji systemów OZE	K_U01	P6S_UW, P6S_UK
U2	umie dokonać analizę strukturalną poszczególnych podzespołów danej instalacji OZE	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań informatycznych wspierających rozwój technologii i instalacji energetycznych	K_K02	P6S_KO, P6S_KR

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

Wykład multimedialny, projektowanie koncepcyjne - antycypujące

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Dwa kolokwia po siódmym i po czternastym wykładzie, dokumentacja projektowa

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p>Wykład: Istota strategii innowacji urządzeń energetyki rozproszonej; Strategie rozwoju procesu i produktu; Stany postulowane i nowe warunki techniczne rozwiązań; Metateoria rozwiązania problemu; Odkrycie, oślnienie w procesach innowacji; Inżynieria dobrego wdrożenia nowości; Studium innowacji ciepła i chłodu; Analiza stanu i kierunku rozwoju paliw pojazdów mobilnych; Studium stanów postulowanych elektryczności; Optymalizacja, modernizacja, a innowacja rozwiązań oze; Integracja, konkurencyjność odnawialnych źródeł energii; Projektowanie środowiskowych procesorów energii; Proces projektowo-wdrożeniowy, inwestycyjny oze; Własność intelektualna, studium wykonalności</p> <p>Projekt Sprecyzowanie problemu strategicznego/inżynierskiego oze; Dobór materiału; Kryteria, analiza, ocena stanu i metateoria rozwiązania; Koncypowanie nowych rozwiązań; Obliczenia, studium innowacji rozwiązania; Dokumentacja konstrukcyjna, wytwórcza, eksploatacyjna, środowiskowa; Studium wykonalności rozwiązania; Opis własności intelektualnej twórcy wynalazku, wzoru użytkowego, przemysłowego itp.</p>
-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	.....
W1			x			
U1			x		x	
U2			x		x	
K1					x	

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Flizikowski J.: Micro- and Nano-energy grinding. PAN STANFORD Pub Singapore 2011</li><li>2. Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2001,</li><li>3. Flizikowski J.: Globalny algorytm innowacji maszyn. Wydawnictwo 37-BKWZ BTN, Bydgoszcz 2006</li><li>4. Flizikowski J.: Rozprawa o konstrukcji. Wydawnictwo ITE Radom, 2002</li></ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Hrynkiewicz A., <i>Energia. Wyzwanie XXI wieku</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002</li><li>2. Flizikowski J., Bieliński K.: Technology and energy sources monitoring. IGI –Global, USA, 2013</li></ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	45
Przygotowanie do zajęć projektowych	20
Studiowanie literatury	20
Inne (przygotowanie do kolokwίων.)	25
Łączny nakład pracy studenta	110
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>3</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>3</b>

Kod przedmiotu: .....

Pozycja planu:

D 2.12

**1. INFORMACJE O PRZEDMIOCIE****A. Podstawowe dane**

Nazwa przedmiotu	<b>Seminarium dyplomowe</b>
Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII (IOŹE)</b>
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia (inżynierskie 3,5-letnie)
Profil studiów	ogólno akademicki
Forma studiów	stacjonarne
Specjalność	<b>2. MONITOROWANIE INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII</b>
Jednostka prowadząca kierunek studiów	Wydział Inżynierii Mechanicznej
Imię i nazwisko nauczyciela (li) i jego stopień lub tytuł naukowy	Prof. dr hab. inż. Józef Flizikowski, Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski
Przedmioty wprowadzające	Podstawy inżynierii odnawialnych źródeł energii, energetyki rozproszonej, metodologii, metodyki i metod badań
Wymagania wstępne	Wiedza o strategiach stosowanych, celowych i podstawowych (matematyka, fizyka), analiza wyników badań, rachunek prawdopodobieństwa, podstawy optymalizacji, modernizacji i innowacji

**B. Semestralny/tygodniowy rozkład zajęć według planu studiów**

Semestr	Wykłady (W)	Ćwiczenia audytoryjne (Ć)	Ćwiczenia laboratoryjne (L)	Ćwiczenia projektowe (P)	Seminaria (S)	Zajęcia terenowe (T)	Liczba punktów ECTS
VI					15		2
VII					15		2

**2. EFEKTY KSZTAŁCENIA (wg KRK)**

Lp.	Opis efektów kształcenia	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>WIEDZA</b>			
W1	ma wiedzę z zakresu regulacji i sterowania urządzeniami i systemami OZE	K_W10	P6S_WK
W2	ma wiedzę z zakresu możliwości technik informacyjnych w analizie stanu instalacji OZE	K_W06	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U1	potrafi skonstruować zaprojektować wybrane instalacje OZE na poziomie podstawowym określonym wymaganiami ustawy o OZE	K_U02	P6S_UW, P6S_UK
U2	umie dokonać analizę strukturalną poszczególnych podzespołów danej instalacji OZE	K_U08	P6S_UW, P6S_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K1	rozumie potrzebę kreowania i poszukiwania nowych rozwiązań informatycznych wspierających rozwój	K_K05	P6S_KO, P6S_KR

instalacji OZE		
----------------	--	--

### 3. METODY DYDAKTYCZNE

seminarium koncepcyjne - antycypujące
---------------------------------------

### 4. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

Opracowanie prezentacji, wykład osiągnięć z dokonanej pracy inżynierskiej
---------------------------------------------------------------------------

### 5. TREŚCI KSZTAŁCENIA

Wpisać treści osobno dla każdej z form zajęć wskazanych w punkcie 1.B	<p><b>Seminarium:</b></p> <p>Identyfikacja problemu w sensie jego sprecyzowania i umiejscowienia w dotychczasowym dorobku wiedzy; Dobór materiału źródłowego do tematu; Przetworzenie zebranego materiału, wytyczne do ew. projektowania, konstrukcji, wytworzenia, badań zagadnienia własnego; Rozwiązanie, badania zagadnienia, własne, dopełniające; Zsyntetyzowanie wyników; Wykład (wyłożenie osiągnięć z dokonanej pracy, praca dyplomowa). Prezentacje, próbne obrony. Sprecyzowanie problemu, treść, zakres pracy dyplomowej; Dobór materiału: literatura, publikacje, patenty, dokumentacja tech.-ruch; Kryteria, analiza, ocena stanu i przemian inżynierii oze; Konkypowanie, tworzenie nowych obiektów inżynierii oze; Obliczenia, studium rozwiązania; Dokumentacja, metodyka, badania, konstrukcja, wytwarzanie, eksploatacja, środowisko oze; Studium wykonalności rozwiązania; Opis własności intelektualnej.</p>
-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6. METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Forma oceny					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W1						x
W2						x
U1						x
U2						x
K1						x

### 7. LITERATURA

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flizikowski J.: Micro- and Nano-energy grinding. PAN STANFORD Pub Singapore 2011</li> <li>Flizikowski J., Bieliński K., Projektowanie środowiskowych procesorów energii. Wyd. Uczel. UTP Bydgoszcz 2001,</li> <li>Flizikowski J.: Globalny algorytm innowacji maszyn. Wydawnictwo 37-BKWZ BTN, Bydgoszcz 2006</li> <li>Flizikowski J.: Rozprawa o konstrukcji. Wydawnictwo ITE Radom, 2002</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hrynkiewicz A., <i>Energia. Wyzwanie XXI wieku</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002</li> <li>Flizikowski J., Bieliński K.: Technology and energy sources monitoring. IGI –Global, USA, 2013</li> </ol>

### 8. NAKŁAD PRACY STUDENTA – BILANS GODZIN I PUNKTÓW ECTS

Aktywność studenta	Obciążenie studenta – Liczba godzin
Udział w zajęciach dydaktycznych	30
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10



Studiowanie literatury	10
Inne (przygotowanie do kolokwiów.)	20
Łączny nakład pracy studenta	70
<b>Liczba punktów ECTS proponowana przez NA</b>	<b>4</b>
<b>Ostateczna liczba punktów ECTS (określa Rada Programowa kierunku)</b>	<b>4</b>